M. med. 347 f-1



BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Xer rvato-
risc rlaubt
Nu tzbar

F

S-7

M. med. 347 f - 1

<36620260240016
<36620260240016
Bayer. Staatsbibliothek

H

Handbuch

der

PHARMACIE

zum

GEBRAUCHE BEI VORLESUNGEN

und zum

SELBSTUNTERRICHTE FÜR ÄRZTE, APOTHEKER UND DROGUISTEN

von

Philipp Lorenz Geiger,

Doctor der Philosophie, Lehrer der Pharmacie an der Universität zu Heidelberg, wirklichem Mitgliede der Gesellschaft für Naturwissenschaft und Heilkunde daselbst, korrespondirendem Mitgliede der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde zu Hanau, der Societät für die gesammte Mineralogie zu Jena, der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M., Ehrenmitgliede der pharmaceutischen Vereine in Baiern, Baden und im nördlichen Deutschland.

ERSTER BAND,

welcher die practische Pharmacie und deren Hülfswissenschaften enthält.

Heidelberg 1824.

Verlag von August Osswald's Universitäts-Buchhandlung.

WIEN bei J. G. Heubner.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

VORWORT.

Die Ausarbeitung des gegenwärtigen Handbuchs der Pharmacie veranlaſste zunächst das Bedürfniſs, bei meinen Vorlesungen, nach vorgefaſstem Plane, ein etwas umfassendes Werk, dem jetzigen Standpunkte der Wissenschaften gemäſs, als Leitfaden zu haben; weil bei den zu kurzen nur aphoristischen Grundzügen dem Gedächtnisse des Zuhörers nicht selten Vieles aus dem Vortrage entfällt, und das Dictiren viele Zeit raubt, welche besser auf zweckmäſsige Versuche verwendet wird. Der Studirende findet hier das Nöthige erläutert, so daſs er durch Nachlesen das Gehörte und Gesehene sich leicht einprägen kann. — Zugleich dient dieses Handbuch angehenden Zöglingen der Pharmacie zum Selbststudium (versteht sich unter Anleitung), so wie es auch den practisch gebildeten Apotheker bei seinen Arbeiten leiten, und dem Arzte eine ziemlich vollständige Uebersicht der Pharmacie gewähren soll. — Bei diesem mehr-

fachen Zwecke konnte das Buch, ohne der Deutlichkeit zu schaden, nicht wohl kürzer ausfallen.

Die allgemeinen Grundsätze der Physik und Chemie konnten für diejenigen, welche keine Gelegenheit haben, diese Wissenschaften in extenso zu hören, um so weniger übergangen werden, als sie auch für die practische Pharmacie die Fundamental-Gesetze ausmachen. Selbst für diejenigen, welche allgemeine Physik und Chemie schon hörten, wird ein kurzer Vortrag der physischen und chemischen Hauptsätze eine nicht unnöthige Repetition seyn. — Bei der jetzigen Ausbildung der Krystallographie darf auch diese Lehre dem Pharmaceuten nicht ganz unbekannt bleiben, deswegen derselben hier, zwar nur kurz, erwähnt wurde.

Bei der Lehre von den pharmaceutischen Arbeiten im Allgemeinen folgte ich zum Theil Buchner's Einleitung in die Pharmacie. — Den speciellen chemischen Theil stellte ich nach der von Leop. Gmelin, (dessen Handbuch der Chemie) angegebenen Ordnung auf, welche wegen ihrer durchgreifend logischen Consequenz, vom Bekannten zum Unbekannten fortschreitend, allgemein als vorzüglich erkannt wird. Eben so verdanke ich diesem Werke große Erleichterung in der Ausarbeitung des

Chemischen, da alle wichtigern chemischen Thatsachen bis auf die neuesten Zeiten mit musterhafter Sorgfalt darin zusammengetragen sind. Nur im organischen Theile erlaubte ich mir einige Abweichungen. — Die neueren Entdeckungen und Berichtigungen in der Chemie, welche sich seit Herausgabe jenes Handbuchs ergaben, wurden, in so fern sie von Interesse für die Pharmacie sind, beigebracht. Es ist übrigens schwierig, die Grenze festzusetzen, wo das Gebiet der pharmaceutischen Chemie aufhört und die Gegenstände nur der allgemeinen angehören. In keinem Fall dürfen diese zu eng gesetzt werden. Denn die pharmaceutische Chemie begreift den wichtigsten und umfassendsten Theil der allgemeinen (Letztere stammt eigentlich von ersterer ab). Auch kann morgen officinell werden, was heute den Pharmaceuten kaum interessirt. Viele Beispiele hiervon liefert die neueste Zeit.

Um nicht unnöthig weitläuftig zu seyn, wurde das Längstbekannte, wo es anging, kürzer, dagegen die neuern Gegenstände mehr ausführlich abgehandelt und erläutert. — Uebrigens habe ich hier meine Erfahrungen niedergelegt, und eine 22jährige practische Laufbahn, so wie das seit 8 Jahren ausgeübte Lehramt der Pharma-

cie auf hiesiger hohen Schule gaben mir hinreichend Gelegenheit, alle wichtige pharmaceutische Arbeiten selbst auszuüben. Es findet daher der geneigte Leser, mit wenigen Ausnahmen, stets nur von mir selbst practisch bestätigte Angaben.

Somit übergebe ich dem verehrlichen Publikum, vertrauungsvoll auf ein mildes Urtheil, den ersten Band dieses Handbuchs; jede gegründete Berichtigung werde ich indessen mit Dank erkennen. — Der zweite Band, welcher den naturhistorisch-pharmacognostischen Theil ausmacht, erscheint, wo möglich, noch im Laufe dieses Jahrs.

Heidelberg, im Juni 1824.

Der Verfasser.

Inhalt des ersten Bandes.

Einleitung.

Erster Abschnitt.

Begriff, Umfang, Stand, Geschichte, Literatur und Eintheilung der Pharmacie - - - - - - - S. 1 — 8

Zweiter Abschnitt.

Von den Hülfswissenschaften für die practische Pharmacie - - - 8 — 117

Erste Abtheilung.

Physik - - - - - - 9 — 47

Zweite Abtheilung.

Chemie - - - - - - 47 — 76

Dritte Abtheilung.

Von den Potenzen - - - 76 — 117

A) Von der Wärme - - - 77 — 90

B) Von dem Lichte - - - 90 — 98

C) Von der Electricität - - 98 — 110

D) Von dem Magnetismus - - 110 — 112

Erster Theil der practischen Pharmacie, welcher die Einrichtung der Apotheke, die Geräthschaften und pharmaceutischen Arbeiten im Allgemeinen abhandelt - - - - - - - 118 — 208

Von der Anschaffung und Aufbewahrung der Arzneimittel - - 123 — 125

Von der Zubereitung der Arzneimittel überhaupt - - - - - 125 — 126

A) Von den mechanischen Operationen und den dazu gehörigen Geräthschaften - - - - - - - - S. 126 — 145
Zertheilung der Körper - - - - - 126 — 130
Mechanische Absonderung ungleichartiger Körper - - - - - - - - 130 — 135
Mengung verschiedenartiger Körper - - - 135 — 145
B) Von den chemischen Operationen und den dazu nöthigen Geräthschaften 145 — 208
Operationen, welche Mischungen und Scheidungen des ersten Grades bezwecken - 150 — 193
Operationen, welche Mischungen und Scheidungen des zweiten Grades bezwecken - 193 — 205
Von den Kitten und Beschlägen - - - 205 — 207

Zweiter Theil der practischen Pharmacie, welcher den speciellen chemischen ausmacht - - - - - - - 209 — 836

Erster Abschnitt,

worin die einfachen Stoffe und ihre anorganischen Verbindungen abgehandelt werden - - - - - - - - S. 215 — 574

Erste Abtheilung.

Nichtmetallische Stoffe - - - 215 — 335
I. Sauerstoff - - - - - - - 215 — 223
II. Wasserstoff - - - - - - 223 — 232
III. Kohlenstoff - - - - - - 232 — 240
IV. Boron - - - - - - 240 — 243
V. Phosphor - - - - - 243 — 254
VI. Schwefel - - - - - - 254 — 274
Selen - - - - - - 274 — 275
VII. Jod - - - - - - - 275 — 279
VIII. Chlor - - - - - - 279 — 294
Fluor - - - - - - 294 — 295
IX. Stickstoff - - - - - - - 295 — 335

Zweite Abtheilung.

Metalle - - - - - - - 335 — 574

Erste Unterabtheilung.

Leichte Metalle und ihre Verbindungen 337 — 423
A) Alkalimetalle - - - - 337 — 407
α) Metalle der reinen Alkalien 337 — 386
I. Kalium - - - - - - - 337 — 370

II. Natrium - - - - - - - - - - 370—386

Lithium - - - - - - - - 386—387

β) Metalle der erdigen Alkalien 387—407

Strontium - - - - - - - 396

III. Baryum - - - - - - - 387—396

IV. Calcium - - - - - - - 396—407

B) Erdmetalle - - - - - - - 407—423

V. Magnium - - - - - - - - 407—414

VI. Alumium - - - - - - - - 414—419

VII. Silicium - - - - - - - - 419—422

Cerium, Yttrium, Glycium, Thorium, Zirconium 422—423

Zweite Unterabtheilung.

Schwere Metalle und ihre Verbindungen - - - - - - - - 423—574

A) Unedle, für sich nicht reducirbare Metalle - - - - - 423—527

VIII. Mangan - - - - - - - 423—427

Kobalt - - - - - - 427

IX. Arsenik - - - - - - 428—436

X. Antimon - - - - - - 436—461

XI. Wismuth - - - - - 461—465

XII. Zink - - - - - - 465—473

XIII. Kadmium - - - - - - 473—476

XIV. Zinn - - - - - - 476—482

XV. Blei - - - - - - 482—488

XVI. Eisen - - - - - - 482—515

Nickel. - - - - - 515

XVII. Kupfer - - - - - - 516—527

B) Edle, für sich reducirbare Metalle - - - - - - 527—574

XVIII. Quecksilber - - - - - 527—556

XIX. Silber - - - - - - 556—565

XX. Gold - - - - - - 566—571

XXI. Platin - - - - - - 572—573

Palladium, Rhodium, Iridium, Osmium - 573—574

Zweiter Abschnitt

welcher die organischen Stoffe und ihre Verbindungen enthält - 575—833

Erste Abtheilung.

Organische Säuren - - - - - 581—665

I. Kleesäure - - - - - - 582—587

II. Weinsäure - - - - - - 587—605

III. Citronensäure - - - - - 605—608
Schleimsäure, Honigsteinsäure - - - 608
IV. Chinasäure - - - - - 608—609
V. Aepfelsäure - - - - - 609—614
Menispermsäure, Pilzsäure, Milchsäure, Igasursäure 614
VI. Essigsäure - - - - - 614—639
VII. Ameisensäure - - - - - 640—641
Aether - oder Lampensäure - - - 641
VIII. Mohnsäure - - - - - 641—642
IX. Gallussäure - - - - - 642—645
X. Brenzliche Weinsäure - - - 645—646
XI. Bernsteinsäure - - - - - 646—649
XII. Benzoesäure - - - - - 650—653
Kamphersäure, Korksäure - - - 653—654
XIII. Talgsäure - - - - - 654—655
XIV. Oelsäure - - - - - - - 655—656
Kaliseife; Natronseife (Oel- und Talgseife) - 656—660
Bleipflaster (Bleiweifs-, Silberglätt- u. Mutterpflaster 660—662
Quecksilberseife - - - - - 662
Amberfettsäure, Gallensteinfettsäure, Delphinsäure, Phoceninsäure, Buttersäure, Hircinsäure, Sabadillsäure 662—663
XV. Jatrophasäure - - - - - 664
Ratanhiasäure, Coccogninsäure, Coniinsäure, Allantoissäure, Amniossäure, Harn-, Urin- oder Blasensteinsäure, Rosige Säure, Purpursäure, Erythrische Säure, Käsesäure, Wurstsäure, Thiersäure, Fettsäure - - - - - - - - 665

Zweite Abtheilung.

Organische Salzbasen, organische Alkalien - - - - - - 665—693

Erste Unterabtheilung.

Rein bittere narkotisch giftige Alkalien - - - - - - - 667—679

I. Morphium - - - - - - 667—670
II. Strychnin - - - - - - 670—673
III. Brucin - - - - - - 673—675
IV. Menispermin - - - - - 675—676
V. Solanin - - - - - - 676—677
VI. Atropin - - - - - - 677—678
Daturin, Hyoscyamin, Cicutin, Opian, Narkotine, Derosnesches Salz - - - - - 678—679

Zweite Unterabtheilung.

Scharfe und bitterscharfe giftige Alkalien - - - - - - 679—683
VII. Delphinin - - - - - 679—681
VIII. Veratrin - - - - - - 681
IX. Emetin - - - - - - 682—683
Aconitin, Daphnin - - - - 683

Dritte Unterabtheilung.

Bittere nicht giftige Alkalien - 684—693
X. Cinchonin - - - - - - 684—688
XI. Chinin - - - - - - 689—691
Angusturin Koffein. - - - - 693

Dritte Abtheilung.

Stickstofffreie oder fast stickstofffreie organische Stoffe, welche sich mehr oder weniger indifferent verhalten 693—810

Erste Unterabtheilung.

Verbindungen mit vorherrschendem Kohlenstoff und Wasserstoff, die theils flüchtig, theils nicht flüchtig sind; meistens sehr brennbar. Die nicht flüchtigen sind in Wasser unlöslich oder kaum löslich - - 694—771
I. Weingeist - - - - - 694—702
Naphthen - - - - - 702—713
a) Salznaphtha (α. leichte β. schwere) - 702 — 706
b) Salpeternaphtha - - - - 706 — 710
c) Essignaphtha - - - - - 710 — 712
Brenzlicher Essiggeist - - - - 713
II. Aether - - - - - - 713—723
Aether und Phosphor, Aether und Weingeist, Aether und Chloreisen. - - - 719 — 722
Sauerstoffæther - - - - - 723
III. Aetherisches Oel - - - - 723—741
1) Natürlich vorkommende aetherische Oele 727 — 737
2) Künstlich erzeugte - - - - 737 — 741
IV. Campher - - - - - - 741—746
V. Fett - - - - - - 746—756
1) Flüssiges Fett - - - - - 750 — 754
2) Festes - - - - - - 754 — 756
Wallrath - - - - - 756
VI. Wachs - - - - - - 757—758
VII. Harz - - - - - - 758—771

1) Hartharz - - - - - - - 761 — 765
2) Weichharz - - - - - - 766 — 767
3) Elastisches Harz - - - - - 767 — 768
4) Gefærbtes Harz - - - - - 768 — 771

Zweite Unterabtheilung.

Verbindungen mit mehr vorherrschendem Kohlenstoff und Sauerstoff. — Nicht flüchtige organische indifferente stickstofffreie oder fast stickstofffreie Stoffe, die sämmtlich (?) geruchlos sind. Werden beim Erhitzen zerstört und sind weniger brennbar, als die abgehandelten. Alle (bis auf die Holzfaser) sind in Wasser löslich - - - - 771 — 810
VIII. Extractivstoff - - - - - 772 — 786
1) Farbiger Extractivstoff - - - 774 — 778
2) Gerbender Extractivstoff, Gerbestoff - 778 — 780
3) Bitterer Extractivstoff, Bitterstoff - - 780 — 786
Gallenstoff - - - - - 786 — 787
IX. Zucker - - - - - - 788 — 798
1) Gæhrungsfæhiger Zucker - - - 789 — 794
2) Nicht der geistigen Gæhrung fæhiger Zucker 795 — 798
X. Gummi - - - - - - - 798 — 802
1) In kaltem Wasser lösliches Gummi 799 — 802
2) In kaltem Wasser nur anschwellendes Gummi 802 — 803
XI. Stärkmehl - - - - - - 803 — 808
XII. Pflanzenfaser, Holzfaser - - - 808 — 809

Vierte Abtheilung.

Stickstoffhaltige indifferente organische Stoffe - - - - - 811 — 833
I. Indig - - - - - - - 811 — 814
II. Kleber, Pflanzenleim, Gluten - - 814 — 817
Gliadin, Zymon - - - - - 815 — 816
Calendulin - - - - - - 817
III. Gährungsstoff, Ferment, Hefe - - 818 — 823
IV. Käsestoff - - - - - - 824 — 826
V. Eiweifsstoff - - - - - - 826 — 828
VI. Thierischer Faserstoff - - - 828
Pflanzenfaserstoff - - - - - 828 — 829
VII. Blutroth - - - - - - 829 — 830
VIII. Thierleim - - - - - - 830 — 832
Osmazom. - - - - - - - 832

Speichelstoff - - - - - - 832
Thierschleim - - - - - - 832
Harnstoff - - - - - - - 833

Zusätze - - - - - - - 834 — 836
Zusammenstellung der wichtigern Reagentien mit Angabe ihrer ausgezeichnetern Wirkungen - - 837 — 862
Verzeichnifs der vorzüglichsten, sowohl älterer als neuerer pharmaceutischer und chemischer Zeichen und Abbreviaturen - - - - 863 — 864
Register - - - - - - 864 — 902

Empfehlungswerthe Schriften.

ZEITSCHRIFT FÜR PHYSIOLOGIE.

Untersuchungen
über die
Natur der Thiere und Pflanzen
in Verbindung mit mehreren Gelehrten
herausgegeben von
FR. TIEDEMANN
GOTTFR. REINH. TREVIRANUS und
LUDOLF CHRISTIAN TREVIRANUS.

Mehrere Naturforscher und Aerzte sind gesonnen die Resultate ihrer Erfahrungen und Forschungen im Gebiete der Anatomie und Physiologie in einer periodisch erscheinenden Schrift bekannt zu machen. Dieselbe wird nur Original-Abhandlungen enthalten, und unter obigem Titel erscheinen.

Den Verlag hat die unterzeichnete Buchhandlung übernommen. Von 1824 an wird alle halbe Jahr ein Heft von 12 Bogen ausgegeben. Drei solcher Hefte machen einen Band aus. Die zur Erläuterung beigefügten Abbildungen werden nach dem Ermessen der Herausgeber in Kupfer gestochen oder litographirt. Der Abbildungen wegen ist das Quartformat bestimmt. Papier und Lettern werden gut gewählt, und die Verlagshandlung wird Sorge tragen, gefälliges Aeussere ohne Uebertheurung zu liefern.

Die Bestellungen können bei jeder Buchhandlung gemacht werden, und geniessen die frühesten den Vorzug der ersten Abdrücke, weil sie immer nach der Folge des Eingangs werden expedirt werden.

August Ofswald's Universitäts-Buchhandlung.

FRIDERICI TIEDEMANN
TABULAE NERVORUM UTERI
FOLIO MAXIMO
mit 2 Kupfertafeln und 2 Lineartafeln in Steindruck.

Ausgabe Nro. 1. auf extra fein Basler Royal Velin 27 fl. rhein. oder 16 Rthlr. sächs.

„ „ Nro. 2. auf fein Post Royal der Text; und die Kupfer auf Velin von Nro. 1. 22 fl. rhein. oder 12 Rthlr. 12 ggr. sächs.

Es ist bekannt, dafs die Nerven des Uterus sich bisher den anatomischen Forschungen entzogen haben. Es ist also eine höchst wichtige Erscheinung, dafs es dem berühmten Herrn Verfasser geglückt ist, dieselben in ihrem Ursprung und Verlauf zu entwickeln, und ist die vielseitige Anerkennung davon bereits durch das Urtheil der Salzburger medic. Zeitung 1823 No. 24 bestätigt.

Die dazu gehörigen Abbildungen, zwei vollkommen ausgeführte Tafeln, und zwei Tafeln Linear-Umrisse, sind vom Herrn Professor Roux nach der Natur gezeichnet, und es hat besonders die erste und wichtigste Tafel durch den an den gröſsten Werken der Kupferstecherkunst bewährten Stichel von Herrn Duttenhofer eine seltene Vollendung erhalten. In dieser Rücksicht sowohl, als in Betreff von Druck und Papier, ist von der Verlagshandlung keine Aufopferung gescheut worden, um dieses Werk auch in einem, seines Charakters würdigen Aeusseren erscheinen zu lassen, und wir erinnern nur noch an den bei solchen Kupferwerken wesentlichen Vorzug, durch zeitige Bestellung die früheren Abdrücke zu erhalten.

Von der Ausgabe No. 1. sind nur noch wenige Exemplare vorräthig, welche nur gegen baare Einsendung des Betrags abgelassen werden können.

Eckerle, W. W., Naturlehre, mit Rücksicht auf die aus Unkunde derselben entstehenden Volksirrthümer für den Schul- und Selbstunterricht und für Volkslehrer, mit 2 Blättern Abbildungen in Steindruck. 1 Rthlr. 4 ggr. sächs. oder 1 fl. 48 kr. rhein.

Wenn schon der Titel zeigt, wie wichtig und nützlich ein solches Buch für alle Stände und Verhältnisse des Lebens ist, so ist es um so erfreulicher, versichern zu können, daſs dasselbe hier von einem Manne gegeben wird, der mit vielseitiger erprobter Kenntniſs des Gegenstandes, mit Erfahrung und warmer Liebe für das Gute alle Hülfsquellen bis zur neuesten Zeit benutzte.

Ohne durch trockenen Vortrag abzustoſsen, sind in einem angenehmen und faſslichen Styl die Gesetze der Natur dargestellt und erläutert; — durch Erscheinungen und Beobachtungen aus dem täglichen Leben so nahe gelegt, daſs das Interesse durch erleichterte Erkenntniſs unendlich gesteigert, und lehrreiche Unterhaltungen befriedigt wird. Das Buch verdient also nicht nur in allen Lehranstalten angewendet zu werden; sondern es sollte billig in die Hände eines jeden kommen, der über die Verhältnisse und Erscheinungen der Natur nachdenken, oder seine vielleicht bereits gesammelten Einsichten befestigen und erweitern, und davon in so manchen Fällen eine reichlich lohnende Anwendung machen will. Bei gutem Druck ist auf möglichste Wohlfeilheit Rücksicht genommen.

Eckerle, W. W., kurzer und vollständiger Lehrbegriff der gesammten Gewerbskunde, für den Schul- und Selbstunterricht. 8. 1 Rthlr. 6 ggr. sächsisch oder 2 fl. 6 kr. rhein.

Was kann zu zweckmäſsiger Ausbildung für das Leben in allen Ständen und Verhältnissen dringender nöthig und nützlicher seyn, als die Kenntniſs der Gewerbe, durch welche die menschliche Gesellschaft besteht, indem sie ihre Beziehungen begründen und erleichtern und ihre Bedürfnisse befriedigen; ihrer Bestandtheile, Entwicklung und ihres verschiedenen Ineinandergreifens. Wie manche Entbehrung, wie mancher Nachtheil erwächst uns aus dem Mangel dieser Kenntniſs, und wie viel leichter würde Mancher seine Lebensbahn machen, wie viel richtiger seine und Anderer Verhältnisse betrachten, wenn er sich diese Kenntniſs zur rechten Zeit verschafft hätte. Wie lebhaft muſs also bei jedem Denkenden der Wunsch werden, das Versäumte möglichst nachzuholen. Dieses kann auf keine Weise leichter werden, als durch das vorlie-

gende Buch, welches mit seltener Faſslichkeit und Gründlichkeit die Beschreibung und Bedeutung aller Gewerbe von ihrem ersten Ursprung entwickelt und dessen Angaben um so zuverlässiger sind, als der verdiente Herr Verfasser durch seine Naturlehre für den Schul- u. Selbstunterricht sich als genauen Kenner aller Elemente bereits bewährt hat. Es ist aber ein besonders wichtiger Punkt der Berücksichtigung für Lehrer und Vorsteher von Lehranstalten jeder Stufe, durch Beihülfe dieses Buches die Kenntniſs der Gewerbskunde ihren Zöglingen möglichst zeitig und zweckmässig beizubringen, und wir können uns in Rücksicht seiner Anwendbarkeit auf die gute und vielseitige Aufnahme der von dem Herrn Verfasser herausgegebenen Naturlehre etc. berufen, über welche kurz nach ihrer Erscheinung drei der geachtetsten kritischen Institute ein höchst beifälliges Urtheil ausgesprochen haben. Auch sind bereits über diese Gewerbskunde zwei sehr gehaltvolle und gediegene Urtheile erschienen, welche das, was wir hier aus eigener Ueberzeugung gesagt, vollständig und ausführlich bestätigen; das erste in den Heidelberger Jahrbüchern der Literatur 1823 Nr. 9., und das zweite in Strassers Monatsblatt für deutsche Volksschulen 1823 Nr. 2.

Desaga, M, teutsche Sprachlehre für Lehrende und Lernende, in Verbindung des Lehrstoffs mit zweckmäſsigen Uebungsaufgaben. Vierte vollständigere und zweckmäſsiger geordnete Auflage. Mit einer kurzen Prosodie von Friedr. Heinr. Bothe. gr. 8. 12 Gr. sächs. 54 Kr. rhein.

Unerachtet so manche achtungswerthe teutsche Sprachlehren bestehen, so manche mehr oder minder zweckmäſsige mit Recht oder Vorurtheil begünstigt und bis zur Unzahl consumirt werden, unerachtet Herr Pfarrer Brandenberg in der Schweiz sich von dem Werthe und der Anerkennung der obigen einen bedeutenden Theil durch eine den Vorwurf des Nachdrucks weit hinter sich zurücklassende Industrie zuzueignen versuchte, indem er nach der Vorrede zu

seinen Grundlehren der deutschen Sprache

zwar nur nach vielfältigen Aufforderungen sich entschloſs, eine zweckmässigere Sprachlehre aufzustellen, als wir sie bisher erhalten; diesen Zweck sich aber laut Jenaer Literaturzeitung 1822. Erg. Blätter Nr. 42. durch wörtliche Copie von Desaga ungemein erleichterte; ist doch seit 5 Jahren eine sehr bedeutende Anzahl der vorhergegangenen Auflage von

Desaga teutscher Sprachlehre

auf den verschiedensten Punkten von Deutschland, ohne allen Einfluſs und Vergünstigung vergriffen, und diese neue Ausgabe nöthig geworden.

Dieser Erfolg ist für den verdienstvollen Herrn Verfasser die angenehmste Belohnung und hat ihm auch die lebhafteste Aufmunterung gegeben, für Verbesserung und Vervollständigung dieser neuen Ausgabe noch den möglichsten Fleiſs anzuwenden.

Wir dürfen sie daher mit dem vollsten Vertrauen dem Publicum übergeben, und es hat sich auch der Verleger zur Angelegenheit gemacht, durch schönen Druk, gutes weiſses Papier und einen fast über Verhältniſs wohlfeilen Preiſs ihre Anschaffung angenehmer und leichter zu machen.

Eine erwünschte Zugabe wird die beigefügte Prosodie von dem berühmten Metriker Bothe seyn, und ein Beitrag, die Anwendbarkeit dieser Sprache allgemein zu machen.

C. Zeller (Praeside F. C. Naegelé), de cephalaematomate seu sanguineo Cranii tumore recens natorum commentatio inaug. Heidelbergae 1822. 48 kr.

Diese, unter der Leitung des Herrn Geheimen Hofrathes Nägelé von einem talentvollen jungen Arzte verfaſste Abhandlung ist die erste Monographie über ein bisher wenig gekanntes Gebrechen, welches aber die Aufmerksamkeit der Kunstverständigen in hohem Grade verdient. Von den vier Abtheilungen handelt die erste von der Natur der Kopfblutgeschwülste Neugeborner und ihrer Behandlung, die zweite enthält eine groſse Reihe eigener und zum Theil von berühmten Heilkundigen (unter denen einen Klein, einen Lobstein zu nennen wir uns beschränken) dem Herrn Verfasser mitgetheilter Beobachtungen, in der dritten ist von den Kopfblutgeschwülsten in medicinisch-gerichtlicher Beziehung die Rede, und die letzte ist der Geschichte der Krankheit gewidmet. Die Wichtigkeit des Gegenstandes für den Arzt, für den Chirurg und Geburtshelfer, wie für den gerichtlichen Arzt macht uns zur Pflicht; auf eine Schrift aufmerksam zu machen, die nicht nur, inwiefern sie das bekannte Wissenswerthe darüber gedrängt zusammenstellt, sondern auch durch kritische Beleuchtung des Vorhandenen wie durch neue Ansichten — das Ergebniſs vielfältiger Erfahrung — als eine Bereicherung der Wissenschaft mit vollem Rechte anzusehen ist.

Nägelé, Dr. F. C., über der Frau La Chapelle Pratique des Acouchemens. (Abgedruckt a. dem 5. Hefte der Heidelberger Jahrb. d. Literatur 1823.) gr. 8. 8 ggr. sächs. 27 kr. rhein.

Versuche über den Electromagnetismus, nebst einer kurzen Prüfung der Theorie des Herrn Ampère vom Freiherrn v. Althaus, mit einer Vorrede von Herrn Hofrath und Professor der Physik G. W. Munke, und einer versinnlichenden Tafel in Steindruck. 8. geh. 36 kr. rhein. 9 ggr. sächs.

Der Titel dieser Schrift und das Vorwort eines so berühmten Physikers werden hinreichen, um jeden Freund der Naturwissenschaft für den Inhalt zu interessiren. —

EINLEITUNG.

Erster Abschnitt.

Begriff, Umfang, Stand, Geschichte, Literatur und Eintheilung der Pharmacie.

§. 1. Die Pharmacie (Apothekerkunst) ist ein Theil der Naturwissenschaft. Sie beschäftiget sich mit der Einsammlung, Zubereitung und Aufbewahrung der Arzneimittel, und lehrt sie nach ärztlichen Vorschriften austheilen (dispensiren).

§. 2. Die Naturwissenschaft im weitesten Sinne umfaſst alle durch die Sinne wahrnehmbare Wesen. Sie erforscht ihre Eigenschaften und Erscheinungen.

Einige Zweige der Naturforschung betrachten die Dinge *in ihrer Ruhe*, nach ihren äussern Beschaffenheiten, als Gestalt, Grösse u. s. w. Dahin gehört die *Naturbeschreibung*, (gewöhnlich *Naturgeschichte* genannt); diese wird eingetheilt in die *Mineralogie, Botanik* und *Zoologie*.

Andere beobachten die *Veränderungen* in der Körperwelt. Wenn sie zugleich die *Ursachen* dieser Veränderungen zu erforschen suchen, so entstehen diejenigen Zweige, die unter dem Namen *Physik* und *Chemie* bekannt sind.

Von diesen verschiedenen Theilen der Naturwissenschaft handelt die Pharmacie alles dasjenige ab, was irgend einen Bezug auf die Arzneimittel hat.

Unterschied zwischen Heilmittel, Arzneimittel und Arznei; und über den Begriff Gift.

Heilmittel ist ein ausgedehnterer Begriff als Arzneimittel. Alles was unter gewissen Umständen heilsam verändernd auf den lebenden thierischen Organismus wirkt, nennt man Heilmittel. So wirken öfters die Luft, das Licht, Wärme, körperliche und geistige Beschäftigungen, verschiedene Nahrungsmittel, das Messer des Chirurgen u. s. w. als Heilmittel. Diese Dinge dienen aber in der Regel noch zu vielen andern Zwecken; sie sind nur zuweilen Heilmittel.

Arzneimittel nennt man aber nur solche Natur- und Kunstprodukte die *ausschliessend* oder *doch vorzugsweise* nur zur Heilung der Krankheiten dienen. Ein Heilmittel ist also nicht immer Arzneimittel, Arzneimittel aber jederzeit Heilmittel.

Arznei werden die Arzneimittel erst dann genannt, wenn sie, nach Verordnung des Arztes, um sie anzuwenden, in eine bestimmte Form gebracht sind.

Siehe *Buchners* Inbegriff der Pharmacie. 1r Thl. S. 6 u. 7.

Zwischen Gift und Arzneimittel ist es schwer eine genaue Grenzlinie zu ziehen, da Arznei bald als Gift und Gift bald als Arznei wirken kann. In der Regel begreift man unter *Gift im engern Sinne* diejenigen Substanzen, die schon in *sehr kleinen Mengen* äusserlich oder innerlich mit dem lebenden thierischen Organismus in Berührung gebracht, ohne dafs dabei lebensgefährliche mechanische Verletzung statt hat, zerstörend auf das Leben einwirken.

§. 3. Die Anzahl der Arzneimittel ist gegenwärtig sehr grofs; obgleich in neuern Zeiten viele als unnütz und unwirksam aus dem Arzneischatze verbannt wurden (manche wohl auch mit Unrecht!), so sind dagegen wieder Neue aufgenommen, und alljährlich vermehrt sich ihre Menge. Alle 3 sogenannten Reiche der Natur liefern uns Arzneymittel. Die meisten und wichtigsten, im gemeinen Leben bekannten Körper, die als Nahrungsmittel oder in Künsten und Gewerben dienen, geben Theile zu Arzneimitteln her. Hieraus erhellt schon der bedeutende Umfang der Pharmacie.

§. 4. Die Pharmacie erfordert nach §. 2. *systematische zoologische, vorzüglich botanische und mineralogische* Kenntnisse: ferner *physische* und *chemische*. Letztere sind ausserdem bei der Zubereitung

der Arzneimittel unentbehrlich, wozu noch die gehörige mechanische Fertigkeit erfordert wird, die man sich nur durch anhaltenden Fleifs und mehrjährige Uebung, unter guter Leitung, zu eigen macht.

Demnach mufs die Pharmacie als eine wissenschaftliche Kunst angesehen werden, die, als ein Zweig der Medicin, das höchste zeitliche Gut, Leben und Gesundheit, hilft fristen.

Unterschied der Pharmacie von der Pharmacologie und Materia medica.

Stand und Pflichten des Apothekers.

§. 5. Die Wichtigkeit seines Berufs erfordert, dafs der Apotheker die nöthigen angeführten wissenschaftlichen Kenntnisse und mechanische Kunstfertigkeit besitze. Er mufs überdiefs hauptsächlich ein rechtschaffener, sittlich gebildeter Mann seyn, dem sein Amt heilige Pflicht ist, der seinem Geschäfte mit Gewissenhaftigkeit und Treue vorstehet, immer die vorzüglichsten Arzneimittel hält, bei Abgabe derselben sich durchaus keine Willkühr oder gar Unterschleif erlaubt, sondern sie pünktlich und mit Schnelligkeit besorgt, genau nach der gesetzlichen Taxe taxirt, (die aber auch nach billigen Grundsätzen entworfen seyn mufs, damit der Apotheker bestehen kann,) in allen Theilen der Apotheke Ordnung und Reinlichkeit handhabt, u. s. w.

Der Umfang der Pharmacie auf ihrem gegenwärtigen Standpunkte sichert dem Apotheker, wie billig, eine ehrenvolle Stelle im Staate, und es leidet gar keinen Zweifel, dafs derselbe als wissenschaftlicher Künstler dem Arzte gleich steht.

Weitere Ausführung dieses Gegenstandes über das Apotheker-Personale, Apotheker-Ordnung u. s. w. mündlich. Siehe auch hierüber *Buchner* a. a. O. S. 21 — 29 und S. 343 — 378.

Geschichtlicher Ueberblick der Pharmacie.

§. 6. Die älteste Geschichte der Pharmacie fällt mit der Geschichte der Medicin überhaupt zu-

sammen; denn die ersten Aerzte bereiteten auch ihre Arzneien selbst, und reichten sie den Kranken dar. Erst später, bey den weitern Fortschritten der Arzneikunde, überliessen die Aerzte die Bereitung der Arzneien eigends dazu aufgestellten Personen. Ungefähr 300 Jahre vor Christi Geburt zeigten sich die ersten Spuren von Trennung der Pharmacie und der ausübenden Medicin; allein die Bereitung der Arzneien hing lediglich von der Willkür der Aerzte ab, und es wurde zu der Zeit viel Unfug mit dem Arzneiverkauf getrieben. Die unter dem Namen Unguentarii, Seplasiarii, Pigmentarii, Medicamentarii, Pharmacopoli u. s. w. zu damaliger Zeit und nachher bekannten Arzneiverkäufer verdienten den Namen Apotheker nicht; sie waren mehr Spezerei- und Farbenhändler, Marktschreier und Giftmischer.

Im 8ten Jahrhundert nach Christi Geburt wurde zuerst in Bagdad eine öffentliche Apotheke unter polizeilicher Aufsicht angelegt. Durch die Araber verpflanzte sich mit der Medicin die Apothekerkunst nach Europa. Im 13ten Jahrhundert wurden in Neapel die ersten Apotheken unter dem Namen Stationes angelegt; die Apotheker hiessen Confectionarii, und waren strengen Gesetzen unterworfen. Bald darauf wurden auch in Frankreich Apotheken errichtet und im 14ten und 15ten Jahhundert in fast allen europäischen Staaten. In diesem Zeitraum machten sich zunächst um die Pharmacie verdient *Reimund Lullius*, *Basilius Valentinus* u. m. Andere Im 16ten Jahrhundert machte *Theophrastus Paracelsus* Epoche; er führte vorzüglich die mineralischen und chemisch zubereiteten Arzneimittel ein. Die pharmaceutische Chemie verdankt ihm ihren Ursprung; ihm folgten mehrere Gelehrten der damaligen Zeit, wie *Thurneisen zum Thurn*, *Croll*, *Libav* u. m. a. Das 17ten Jahrhundert brachte eine grofse Zahl Männer hervor, die für die Erweiterung

der Pharmacie wirkten; als *Agrikola, Bauhin, Rivin, Tournefort, van Helmont, Majov, Mynsicht, Minderer, Beguin, Boyle, Glauber, Zwölfer, Lemeri, Kunkel, Becher*, u. v. a. Die Arzneymittel häuften sich zu dieser Zeit, durch die Sucht immer neue zu erfinden, zu der ungeheuern Zahl von beynahe 6000. Hierbei befanden sich die Apotheker am besten, denn man glaubte, durch Zusammensetzung eines Wustes der verschiedenartigsten Dinge, die wirksamsten Arzneimittel hervorzubringen.

Das 18. Jahrhundert aber verbreitete mehr Licht über alle Theile der Pharmacie. Die grossen Naturforscher wirkten rasch auf das Emporkommen derselben: wie *Linné, von Haller, Gletitsch, von Schreber, von Jacquin, Jussieu, Büffon, Blumenbach, Werner, Karsten* u. s. w. Die Chemie erhielt erst wissenschaftlichen Werth durch die unsterblichen *Stahl* und *Lavoisier*. Um die pharmaceutische haben sich besonders verdient gemacht: *Geoffroi, Neumann, Marggraf, Lowitz, Scheele, Wiegleb, Westrumb, Meyer, Gren, v. Crell, Göttling, Hagen, Hermbstädt, Heyer, Tromsdorf, Klaproth, Bucholz* u. v. a.

Im 19ten Jahrhundert hat sich die Pharmacie im Verhältnifs der grossen Bereicherungen und des schnellen Fortschreitens aller Theile der Naturwissenschaft erweitert, und steht jetzt auf einer Höhe, die ein gründliches wissenschaftliches Studium derselben nothwendig macht.

Ueber die Geschichte der Pharmacie siehe *Buchner* a. a. O. S. 30—79.

Verzeichnifs einiger vorzüglichen pharmaceutischen Werke.

a) Lehr- und Wörterbücher.

Hagen, Lehrbuch der Apotheker-Kunst, 7te Auflage. Königsberg, 1821. 8.

Göttling, Handbuch der Pharmacie, Jena 1800. 8.

Hermbstädt, Grundrifs der Pharmacie, 2te Auflage. Berlin 1808—10. 8.

Westrumb, Handbuch der Apotheker-Kunst, 3te Auflage. Hannover, 1803-5. 8.

Tromsdorff, Handbuch der Pharmacie. 2te Auflage. Erfurt, 1811. 8.
Tromsdorff, die Apothekerschule. 2te Aufl. Erfurt, 1820. Grofs folio
— — Lehrbuch der pharmaceutischen Experimental-Chemie. Hamburg und Maynz, 1803. 8.
— — Pharmaceutisch chemisches Wörterbuch. Erfurt, 1806 —13. 8.
Bucholz, Grundrifs der Pharmacie, 2te Auflage, herausgegeben von *Brandes*. 1819. 8.
— — Katechismus der Apotheker-Kunst, 2te Auflage, herausgegeben von *Brandes*. Erfurt, 1820. 8.
— — Theorie und Praxis der pharmaceutisch- chemischen Arbeiten, 2te Auflage. Leipzig, 1818. 8.
Hahnemann, Apotheker-Lexikon. Leipzig, 1793—99. 8.
Fischer, Handbuch der pharmaceutischen Praxis, 2te Auflage. Leipzig und Basel, 1808.
Döbereiner, Elemente der pharmaceutischen Chemie, 2te Aufl. Jena. 1819 8.
Hänle, Lehrbuch der Apothekerkunst. Leipzig 1820—22. Davon erschienen bereits der 1ste Band in 3 Abtheilungen. Die pharmaceutische Fossilien-, Pflanzen- und Thierkunde, und des 2ten Bandes 1ste Abtheilung die pharmaceutischen Grundlehren enthaltend. Wird fortgesetzt.
Buchner, vollständiger Inbegriff der Pharmacie. Nürnberg 1821 bis 22. Erschienen ist die 1ste und 2te Lieferung, enthaltend die Einleitung und Toxikologie. Wird fortgesetzt.
Ebermayer, Taschenbuch der Pharmacie. Leipzig, 1809. 8.

b) Werke über die pharmaceutische Naturbeschreibung und über die Pharmacognosie.

Graumüller, Handbuch der pharmaceutisch- medicinischen Botanik. Eisenach 1813—19.
Dierbach, Handbuch der medicinisch- pharmaceutischen Botanik. Heidelberg, 1819. 8.
Hayne, getreue Darstellung und Beschreibung der in der Arznei-Kunde gebräuchlichen Gewächse. Berlin, 1802—22. Wird fortgesetzt.
Zorn, icones plantarum medicinalium. Norimbergae, 1779—90. Folio.
Plenk, icones plantarum medicinalium. Viennae, 1788—1810.
Sterler und Mayerhoffer, Europa's medicinische Flora. München, 1820. Folio. Wird fortgesetzt.
Vollständige Sammlung officineller Pflanzen. Erscheint seit 1821 *bey Arnz und Comp.* zu Düsseldorf in Heften zu 24 Tafeln, grofs Folio. Wird fortgesetzt.

Ebermayer, Tabellarische Uebersicht der Kennzeichen, der Aechtheit und Güte u. f. w. der Arzneymittel, 4te Auflage. Leipzig, 1820. Folio.
Tromsdorff, Handbuch der pharmaceutischen Waaren-Kunde, 2te Auflage. Erfurt, 1806.
Schreger, tabellarische Karacteristik der ächten und unächten Arznei-Körper. Fürth, 1804. 4.
Roloff, Anleitung zur Prüfung der Arzneykörper, 4te Auflage, Magdeburg, 1820.
Pfaff, System der Materia medica nach chemischen Principien, Leipzig, 1808—17.
Gren, Handbuch der Pharmacologie, 3te Auflage, herausgegeben von *Bernhardi* und *Bucholz*. Halle 1813. 8.
Schwarze, pharmacologische Tabellen. Leipzig 1819—22. Davon erschien 1r Band und 2ten Bandes 1ste Abtheilung. Wird fortgesetzt.

c) Dispensatorien.

Lewis, neu englisches allgemeines Dispensatorium, Breſslau 1783—86. 8.
Schlegel und *Wiegleb*, deutsches Apothekerbuch, 4te Auflage. Leipzig, 1804.
Dörfurt, neues deutsches Apothekerbuch. Leipzig 1801—12. 8.
Tromsdorff, neue Pharmacopoe. Erfurt, 1808. 8.
Reuſs, Dispensatorium universale, Editio II. Argentorati, 1791.
Pharmacopoea Würtembergica. Stuttgardiae, 1796. Folio.
— — Borussica, Berolini, 1813. 8.
— — Batava, recusa cum notis et additamentis medico pharmaceuticis edidit Fr. Niemannus. Lipsiae, 1811. 8.
— — Austriaca. Vindobonii, 1820. 8.
— — Saxonica. Dresdae, 1820. 8.
— — Hannoverana. 1819. 8.
— — Bavarica, Monachii, 1822. 8.
Codex medicamentarius europaeus Lipsiae. et Soraviae opere Fr. Fleischer, 1818—22. Wird fortgesetzt.

d) Journale.

Almanach oder Taschenbuch für Scheide-Künstler und Apotheker. Weimar.
Journal der Pharmacie von *Tromsdorff*. Leipzig.
Berliner Jahrbuch der Pharmacie. Berlin.
Repertorium der Pharmacie. Nürnberg.
Archiv des Apothekervereins im nördlichen Teutschland. Schmalkalden.
Magazin für Pharmacie. Karlsruhe.
(werden fortgesetzt).

§. 7. Die Pharmacie zerfällt in den *praktischen Theil*, worin die Bereitung der Arzneimittel gelehrt wird, und in den *naturhistorischen*, welcher die Naturbeschreibung (Naturgeschichte) systematisch abhandelt und die rohen Arzneimittel nach allen ihren Beschaffenheiten beschreibt.

Obgleich diese Eintheilung, streng genommen, nicht durchgeführt werden kann, da man bei der Bereitung der Arzneien, diese auch nach allen ihren Eigenschaften beschreiben mufs, und hiezu die Kenntnifs aller einfachen Stoffe, sowie vieler zusammengesetzten, die Natur- und Kunstprodukte zugleich sind, erforderlich ist, die also im ersten Theil mit abgehandelt werden müssen; so ist diese Eintheilung im *Ganzen* doch zweckmässig und die meisten Lehrbücher der Pharmacie befolgen diese Methode. Gewöhnlich wird mit der Naturbeschreibung angefangen; ich halte jedoch dafür, dafs es besser sey, mit der Zubereitung der Arzneimittel den Anfang zu machen.

Zweiter Abschnitt.

Von den Hülfs-Wissenschaften für die practische Pharmacie.

§. 8. Die Bereitung der meisten Arzneimittel beruht vorzüglich auf chemischen Principien, daher Chemie eine der wichtigsten und nothwendigsten Wissenschaften für den Apotheker ist. Die Chemie ist aber mit der Physik so innig verbunden, dafs beide nicht ganz getrennt können gelehrt werden.

Es werden daher die wichtigsten zum Verstehen des Chemischen unentbehrlichen, so wie einige den Pharmaceuten, als Praktiker, bei seinen Arbeiten vorzüglich interessirenden Grundsätze der Physik zuerst kurz abgehandelt.

Obgleich hier die wichtigsten physischen Lehrsätze, mit Umgehung weitläufiger Rechnungen, nur ganz kurz angedeutet werden, so ist dennoch *Mathematik* zum Verstehen derselben, so wie selbst zum Verstehen mehrerer wichtigen Lehrsätze der Chemie durchaus nothwendig; es wird daher mathematisches Wissen vorausgesetzt. Ohnehin ist diese so höchst wichtige, die Denkkraft schärfende Wissenschaft, wie Logik, für jeden gebildeten Menschen unentbehrlich.

Erste Abtheilung.

P h y s i k.

§. 9. Die *Physik* oder *Naturlehre im engern Sinne* erforscht die Ursachen der Veränderungen in der Körperwelt (Materien) nach ihrer äussern Wechselbeziehung. —

§. 10. Wir bezeichnen mit dem Ausdruck Materie (Körper) alles, was durch die Sinne wahrgenommen wird, was räumlich ist, sich in Raum und Zeit bewegt, und den Raum erfüllt; im Gegensatz von Geist, welcher raum- und zeitlos gedacht werden kann.

Streit der Naturforscher über den Begriff Materie. Einige machen einen Unterschied zwischen Materie und Körper.

§. 11. Die Ursachen, welche Veränderungen in der Materie veranlassen, nennt man überhaupt *Kräfte*. Die Kräfte, mit denen sich die Physik vorzüglich beschäftiget, sind *Attraction*, (*Anziehung*), (die nach ihren verschiedenen Modificationen, physische Anziehung, elektrische und magnetische, Cohäsion und Adhäsion genannt wird, — die Affinität ist vorzüglich Gegenstand der Chemie. —) und *Repulsion* (*Abstossung*).

Beide Kräfte bedingen in ihren verschiedenen Modificationen die hauptsächlichsten physischen Eigenschaften der Körper, welche jetzt kurz beschrieben werden.

§. 12. *Ausdehnung*. Jeder Körper nimmt einen bestimmten Raum ein, den er bei gleichbleibenden Umständen mit Stetigkeit erfüllt. Die Beachtung dieses Raums nach seiner Länge, Breite und Tiefe oder Höhe, gibt uns die Hauptverhältnisse seiner Figur.

Der geometrische Raum ist ausgedehnt, ohne daſs er nothwendig erfüllt zu seyn braucht.

§. 13. *Undurchdringlichkeit*. Die Materie ist undurchdringlich, d. h. an demselben Orte wo eine Ma-

terie ist, kann *nichtzugleich* eine andere seyn. Die Undurchdringlichkeit ist Folge materieller Ausdehnung.

Man kann zwar die Materie aus ihrem Ort verdrängen, sie in kleinere Theile zertheilen u. s. w. aber nicht eine andere *zugleich* an denselben Ort bringen, wo irgend eine Materie bereits ist. Die Undurchdringlichkeit ist daher als eine *allgemeine wesentliche* Eigenschaft der Materie anzusehen.

Die chemische Durchdringung kann nicht als Einwand gelten, da hiebei die Körper mehr oder weniger sich in ihren Qualitäten ändern, also zum Theil aufhören zu seyn, was sie vorher waren.

Die Ursache der Undurchdringlichkeit suchten die Naturforscher auf verschiedene Weise zu erklären.

Die Eigenschaft aller Materie, sich, wenn ihre Ausdehnung nicht allzu gering ist, so dafs sie sich durch die Sinne kaum wahrnehmen läfst, in kleinere Theile theilen zu lassen, führte früher auf die Idee, alle Materie sey aus kleinsten Theilchen, *Atomen*, zusammengesetzt, die sich nicht weiter trennen lassen. Durch Zusammenhäufung dieser Atomen entstehen die Massen. Die Gestalt derselben, ihre grössere oder geringere Annäherung, die durch angenommene grössere oder geringere leere Räume bedingt ist, ist allein die Ursache der Verschiedenheit aller Körper, hinsichtlich ihrer Dichtigkeit u. s. w. Nach dieser Ansicht erfüllt die Materie ihren Raum blofs durch die Existenz der Atomen. Diese Ansicht von der Materie heifst das *atomistische System*.

Da aber, um die verschiedene Dichtigkeit der Körper zu erklären, ein absolutes Aneinanderhängen der Atomen nicht gestattet werden kann, sondern leere Zwischenräume angenommen werden müssen; so ist nicht zu begreifen, wie leere Räume einem Eindringen von aussen Widerstand leisten können, und warum die Atome dann in ihrer Lage beharren. Man suchte daher die Raumerfüllung und Undurchdringlichkeit auf andere Weise zu erklären; nämlich in einer der Materie zustehenden *Kraft*, jedem Eindringen von aussen Widerstand zu leisten; diese Kraft wird als die *Ursache* der *Ausdehnung* und *Raumerfüllung* der Materie angesehen: sie heifst *Repulsivkraft*, *Dehnkraft*, *Kraft des Universums*.

Die Ausdehnung eines jeden Körpers hat aber ihre Grenzen, und wo eine Kraft aufhört zu wirken, mufs nothwendig eine Gegenkraft da seyn, die sie beschränkt; man ist also genöthigt eine zweite, der ausdehnenden entgegengesetzte Kraft anzuneh-

men, die der ersten Schranken setzt, und so die Ausdehnung eines jeden Körpers auf einen bestimmten Raum beschränkt.

Diese Kraft heifst *Attractivkraft, Kraft des Individuums.* Beide Kräfte wirken in der vollendeten Materie einander gleich grofs entgegen, woraus scheinbare Ruhe und Stetigkeit entsteht.

Erläuterung durch Beispiele, dafs gegenseitige Kräfte einander aufheben.

Denken wir uns eine dieser Kräfte hinweg, so verschwindet die Möglichkeit materieller Existenz. Die freie Repulsivkraft würde die Materie immerfort ausdehnen, die, ohne Hemmung sich in den unendlichen Raum verlöre. Die unbeschränkte Attractivkraft würde den Körper immer in einen engern Raum anziehen, und er würde, ohne Gegenkraft, in einen mathematischen Punkt, in Nichts, verschwinden; also in beiden Fällen könnte die Materie nichts für die Sinne Wahrnehmbares seyn, und nur in der gegenseitigen Wechselwirkung dieser Grundkräfte bedingt sich die Möglichkeit materieller Existenz.

Die Verschiedenheit der Materie hinsichtlich ihrer Dichtigkeit u. s. w., mufs hiernach vorzüglich in der grössern oder geringern *Intensität* einer dieser Grundkräfte gesucht werden. Dabei jedoch unerforscht lassend, ob alle Materie ursprünglich homogen sey oder nicht. Nach den bisherigen physischen und chemischen Erfahrungen scheint es indessen naturgemässer zu seyn, ursprünglich verschiedenartige Materien anzunehmen.

Diese Theorie nennt man das *dynamische System,* weil sie das Wesen der Materie vorzüglich aus Kräften zu construiren versucht.

Vorzüge derselben vor der atomistischen.

Man braucht keine leere Räume anzunehmen, die sinnlich nicht nachzuweisen sind; denn wo der Zusammenhang als unterbrochen erscheint, füllen fremde Körper, Luft, Wasser u. s. w. die Räume aus. Luft ist ein *continuum,* so gut wie Gold. — Leere Räume können nicht mit Kräften begabt seyn! Der Atomist ist immer genöthigt, um die Erscheinungen und Eigenschaften der Körper zu begreifen, die genannten Urkräfte anzunehmen.

Die Repulsivkraft, als eine beschränkte Kraft, kann eine Einwirkung von aussen zulassen, viele Körper können durch Gewalt in einen engern Raum gebracht werden. Die chemische Durchdringung ist, wie schon erwähnt, kein Einwand für die Undurchdringlichkeit der Materie. Sie ist nach dynamischen Ansichten leicht zu begreifen, der Atomist kann aber kein Durchdringen der Atome zugeben. Die Bestandtheile des Wassers, des Kochsalzes liegen nach dieser Ansicht nur nebeneinander.

Während nach atomistischen Ansichten die Theilbarkeit der Materie endlich sein muſs, so ist sie nach dynamischen Ansichten *der Möglichkeit nach*, wie der geometrische Raum, unendlich, welches freilich durch die Erfahrung nicht nachgewiesen werden kann. Beispiele von weit gehender Theilbarkeit geben die Gerüche vieler organischen Substanzen, wie Moschus u. f. w., viele Farben, viele chemische Reagentien. Entstehung des Hornsilbers, Schwerspaths, blaue Jod-Stärke u. v. a. Manche Metalle, vorzüglich das Gold (1 Unze Gold kann einen Silberdraht von Zwirnsfadendicke in einer Länge von 100 Stunden bedecken; 1 Gran kann bis zu einer Fläche von 36 Quadratzoll ausgedehnt werden. —)

Mit dieser Vorstellungs-Art dürfen wir aber nicht glauben, das Wesen der Materie in seinem geheimsten Innern aufgeklärt zu haben; daſs dieses überhaupt zu den Möglichkeiten gehört, ist nicht glaublich, so wie wir immer, bei Erforschung der Ursachen, zuletzt auf Erscheinungen stossen, die dem menschlichen Geiste ein ewig unauflösliches Räthsel bleiben werden. Wir bezeichnen diese letzten Thätigkeiten dann überhaupt mit dem Namen Eigenschaften, die wir, als bestehend, voraussetzen, ohne uns weiter auf die Ursachen derselben einzulassen. Indessen ist nicht abzusehen, wo der Grenzstein menschlicher Forschungen bei Aufdeckung der Naturwunder steht. Vieles ist uns jetzt klar, was noch vor Kurzem als unauflöslich angesehen wurde, und so wird es allerdings immer weiter gehen. Die dynamische Theorie gibt uns indessen eine klare bildliche Ansicht über das gegenseitige Wirken der Körper. Sie ist aus der Erfahrung geschöpft, indem wir überall wirkende Potenzen bei Veränderungen der Körper erkennen. Um die Möglichkeit materieller Thätigkeit zu begreifen, muſs die Ausgleichung der in Wechselwirkung stehenden Urkräfte nur relativ, d. i. in Beziehung auf sich selbst, auf das Individuum, gedacht werden, die aber dennoch eine Anregung von Aussen zulassen, und nach Aussen streben (wie dieses unten bei der Schwere, als allgemeine Eigenschaft der Körper nachgewiesen wird). Hierdurch ist die Möglichkeit einer neuen Gegenwirkung und Ausgleichung gegeben, die wieder auf dieselbe Weise fortwirkt, und hierin muſs die Ursache der ewigen Wechselwirkung der Materie (Körper) gegen einander gesucht werden. Es ist ein stetes Streben des Mannigfaltigen zur Ausgleichung (des Differenten zur Indifferenzirung), das immer wieder neue Verschiedenheit erzeugt. So läſst sich die ewige Thätigkeit, das Leben der Natur, denken; denn absolute Ruhe wäre absoluter Tod und könnte schon darum kein Gegenstand für die sinnliche Wahrnehmung seyn. Jemehr das Spiel der Störung und Wie-

derherstellung des Gleichgewichts an Energie zunimmt, um so höher steht das Leben; wie bei den Organismen, welche ihre Fortdauer nur durch einen beständigen Wechsel der Stoffe bedingen. Wo hingegen das Streben zur Ausgleichung gegen die störende Kraft mehr im Uebergewicht erscheint, ist das anorganische Leben gegeben. Hier erscheint die Ausgleichung (Ruhe) schon mehr fixirt, und erfordert zur Thätigkeit stärkere Anregung von aussen.

§. 14. *Masse, Inbegriff.* Die Menge Materie auf einem bestimmten Raum, wird seine Masse genannt. Die Gränze des Raums sein Inhalt (Volumen).

§. 15. *Dichtigkeit.* Je mehr Massentheile auf einem bestimmten Raum zusammen gedrängt sind, um so dichter ist der Körper.

§. 16. *Porosität, besser Dünne oder Dünnheit,* ist der Gegensatz des vorigen. Je weniger Massentheile in einem bestimmten Raume enthalten sind, um so dünner ist der Körper

Atomistische und dynamische Erklärung.

Sichtbare Porositat, wie an Schwämmen, Bimsstein u. s. w. gehört nicht hierher.

§. 17. *Ruhe, Bewegung, Trägheit.* Jeder Körper, der ist, mufs irgendwo seyn, dieses wo! der Raum, den er einnimmt, heifst sein Ort. Die Beibehaltung dieses Orts *Ruhe*, die Veränderung desselben *Bewegung.*

Der absolute Ort, absolute Ruhe und absolute Bewegung können nicht durch Erfahrung erforscht werden: nur relative Ruhe und Bewegung kann wahrgenommen werden. Man schliefst auf vorgegangene Bewegung, wenn sich die Lage eines Körpers gegen seine Umgebung geändert hat, oft ist aber unser Urtheil über die wirkliche Bewegung schwierig, es treten nicht selten optische Täuschungen ein. Z. B. über die Bewegung der Erde um die Sonne, die Bewegung eines Schiffs, Wagens u. s. w., wo sich die Ufer und andere Gegenstände zu bewegen scheinen. Dieses nennt man scheinbare Bewegung.

Die Materie ist unfähig ohne äussere Einwirkung ihren Zustand zu ändern, sie beharrt in ihm, so lange die äussern Umstände dieselben sind. Ruht also ein Körper, so wird er so lange ruhen, als

nichts von aussen diese Ruhe stört, bewegt er sich, so wird er sich immer, ewig fort bewegen, bis irgend eine Ursache von aussen die Bewegung hemmt. Diese allgemeine Eigenschaft der Körper wird *Trägheit* auch *vis inertiae* oder *Beharrungsvermögen*, *perseverantia* genannt.

Die Ursache ist in der Ausgleichung der Grundkräfte zu suchen.

§. 18. Wenn ein Körper sich bewegt, so mufs er nach und nach an verschiedenen aneinander gränzenden Orten seyn, dabei beschreibt er eine Linie, welche sein *Weg* heifst, der auch, in sofern die Linie *gerade* ist, die *Richtung* genannt wird. Ein Körper der sich in einer krummen Linie bewegt, verändert jeden Augenblick seine Richtung.

§. 19. Die Bewegung erfolgt in der Zeit, so dafs ein sich bewegender Körper in jeder Zeitabtheilung auf einem andern Punkte seiner Linie (Richtung) seyn mufs. Die Vergleichung der Zeit und des Raums gibt den Begriff der *Geschwindigkeit.*

Nach der Definition der Trägheit mufs ein bewegter Körper in gleichen Zeiten immer gleiche Räume durchlaufen. Die Bewegung ist dann *gleichförmig.* Durchlauft er in gegebenen gleichen Zeiten immer grössere Räume, so wird die Bewegung *beschleunigt,* dazu sind immer erneuerte Kräfte nothwendig. Nehmen die Räume der Bewegung in gleichen Zeiten ab, so wird sie *vermindert.* In diesem Falle müssen immer hemmende Kräfte der Bewegung entgegenwirken.

Die Geschwindigkeiten verhalten sich wie die Räume, die ein Körper in gleichen Zeiten durchläuft. Oder sie verhalten sich verkehrt wie die Zeiten, in denen ein Körper gleiche Räume durchläuft.

§. 20. Die *Grösse der Bewegung* ist bei gleichen Massen und Geschwindigkeiten gleich. Bei ungleichen Massen und Geschwindigkeiten verhal-

ten sich die Grössen der Bewegungen, wie die Produkte der Massen in die Geschwindigkeiten.

§. 21. Wo Bewegung entstehen oder wieder aufhören soll, mufs eine Kraft da seyn, die sie veranlafst oder hemmt (siehe Trägheit). Die Kraft aber erleidet jeder Zeit von dem Körper, auf den sie einwirkt, eine Gegenwirkung, die seiner Masse oder der Grösse seiner Bewegung proportional ist, wodurch die einwirkende Kraft vermindert oder ganz vernichtet wird.

Wenn z. B. zwei Körper mit gleicher Grösse der Bewegung in gerader Richtung einander entgegen wirken, sich stossen, so müssen beide ruhen; denn es ist kein Grund vorhanden, dafs sie sich irgend wohin bewegen könnten; es entsteht ein Gleichgewicht der Kräfte (siehe §. 13. Anmerkung). Ist eine dieser Bewegungsgrössen kleiner, so wird diese vernichtet, und die Bewegung beider setzt sich in der Richtung des mit grösserer Kraft begabten Körpers mit dem Ueberschufs derselben fort.

§. 22. Treten die Körper in schiefer Richtung gegen einander, so bleibt nur so viel Bewegung für beide in der Diagonale übrig, als die schiefe Richtung von der geraden abweicht; es bleibt eine mittlere Kraft. Sind hierbei die Kräfte ungleich, so geht die Bewegung der Körper der schwächern genähert zu. Auf ähnliche Art findet man die Richtung und Grösse der Bewegung bei Einwirkung von 3 in verschiedener Richtung einwirkenden Kräfte u. s. w. Man nennt die so ertheilte Bewegung *zusammengesetzte Bewegung*.

§. 23. Jede krummlinigte Bewegung ist eine zusammengesetzte, wo wenigstens 2 Kräfte einwirken müssen.

Sucht hierbei eine Kraft den Körper immer auf einen fixen Punkt hinzutreiben, während die andere ihn beständig davon abtreibt, und beide Kräfte wir-

ken gleich, so beschreibt der Körper einen Kreis. Die eine dieser Kräfte, die den Körper nach dem Mittelpunkte zutreibt, heifst *Centripetalkraft*, die andere die ihn davon abtreibt *Centrifugalkraft*, beide Kräfte heissen auch *Centralkräfte*.

Weitere Ausführung der Bewegung, von der Schwungkraft, dem Stosse der Körper u. s. w. mündlich.

§. 24. *Schwere* wird die allgemeine Eigenschaft der Körper genannt, im Verhältnifs ihrer Masse auf ihre Unterlage zu drücken, und sich, wenn sie nicht unterstützt sind, ohne wahrnehmbare äussere Einwirkung in lothrechter Richtung, *mit beschleunigter Geschwindigkeit*, der Erde zuzubewegen, oder zu fallen. Sie wirkt bei allen Körpern gleich, und ist mit physischer Anziehung gleichbedeutend.

Die Richtung in der die Körper beim freien Falle sich bewegen, wenn keine abändernde Ursache da ist, heifst eine *lothrechte*, *verticale* oder *bleirechte*, eine Linie oder Ebene, auf der sie senkrecht steht, eine *Horizontal-Linie* oder *Ebene*.

§. 25. Nach der §. 17. gegebenen Definition der Trägheit könnte diese freiwillige Bewegung nicht erfolgen. Da sie aber dennoch allgemeine Eigenschaft aller Körper ist, so kann die Trägheit nur relativ angenommen werden, (siehe §. 13. Anmerkung,) und man mufs zugeben, dafs in den Körpern eine Kraft beständig vorherrscht, die sie bestimmt, sich andern zu nähern, sie anzuziehen, und aus demselben Grunde von ihnen angezogen zu werden. Bei freier Beweglichkeit müssen sich die kleineren Massen den grössern, die mit mehr anziehenden Theilen begabt sind, entgegen bewegen. Da alle auf der Erde befindliche bewegliche Massen zur Erde selbst, als einem Ganzen, äusserst klein sind, so ist es natürlich, dafs alles auf derselben oder in ihrer Nähe befindliche ihr, vermöge dieser inwohnenden Kraft, folge.

Dafs übrigens die Körper in jeder Richtung einander anziehen, zeigen unter andern leichte Körperchen (Korkstückchen),

die auf einer, in einer Schale u. s. w. in Ruhe befindlichen Flüssigkeit (Wasser) schwimmen; man sieht sie mit beschleunigter Geschwindigkeit sich dem Rande des Gefäſses zu bewegen. Da sie specifisch leichter (§. 27.) als die Flüssigkeit sind, so können sie nicht den Gesetzen des Falls, d. i. dem Mittelpunkte der *Erde* zu, sich bewegen, und werden in andern Richtungen angezogen.

Bleikugeln u. s. w. fallen in der Nähe grosser Berge nicht *völlig* perpendikulär, sondern die Falllinie nähert sich etwas dem Berge.

§. 26. Die *Schwere* wirkt, wie aus dem Vorhergehenden erhellt, in die Ferne, nimmt aber ab, wie die Entfernung von der Erde zunimmt. Die Erfahrung lehrt, daſs die Abnahme im Verhältniſs des Quadrats der Entfernung zunehme. Sie ist aus dem Grunde nicht aller Orten auf der Erde gleich: am stärksten ist sie an den Polen, als den Punkten, die dem Mittelpunkte der Erde am nächsten sind, weil die Erde ein abgeplatteter Sphäroid ist. Unter dem Aequator ist sie aus demselben Grunde, und wegen der Schwungkraft der Erde am schwächsten, auf hohen Bergen ist sie geringer als am Meeres-Ufer.

§. 27. *Gewicht*, wird die *Summe* der fallenden Bestrebungen aller Theile eines Körpers genannt, und steht daher mit seiner Masse im Verhältniſs. Die Gröſse des Gegendrucks, den ein Körper erfordert, um auf der Wage im Gleichgewicht zu bleiben, heiſst sein *absolutes Gewicht.* Die Beachtung dieses absoluten Gewichtes im Verhältniſs zu seinem Volumen gibt das *specifische Gewicht.*

Die *Eintheilung des Gewichts*, siehe bei Beschreibung der Geräthschaften.

Die Kenntniſs des specifischen Gewichtes ist von groſser Wichtigkeit, da hieraus oft die Natur des Körpers erkannt werden kann.

Bei gleichem Volumen geben die Körper gegenseitig das specifische Gewicht auf der Wage an.

Die Ausmittelung desselben auf andere Weise siehe §. 43. Anmerkung.

§. 28. Jede Bewegung eines Körpers, die nicht auf einer horizontalen Ebene statt findet, mufs wegen beständiger Einwirkung der Schwere zusammen gesetzt seyn. Die Schwere ändert häufig die Richtung ab, sie beschleunigt oder hemmt die Bewegung. Wird ein Körper von der Schwere in lothrechter Richtung gegen die Erde zu getrieben (angezogen), so mufs sich die Geschwindigkeit immer vermehren; denn die Schwere wirkt immer *gleich* auf den fallenden Körper. Er erhält aber durch die Schwere in einem ersten Zeittheilchen eine bestimmte Geschwindigkeit, mit der er vermöge der Trägheit (§. 17), wenn die Schwere nicht weiter auf ihn einwirkte, gleichförmig fortfallend, auf die Erde gelangen würde. Da aber die Schwere immerfort auf ihn einwirkt, so mufs auch die Geschwindigkeit des fallenden Körpers in jedem denkbaren Zeittheilchen zunehmen.

Z. B. es falle ein Körper in der ersten Sekunde durch einen Raum von 3 Fufs, so würde er, wenn die Schwere nicht weiter auf ihn einwirkte, in jeder folgenden Sekunde ebenfalls 3' Weg fallen; da aber die Schwere in der 2ten Sekunde eben so, als in der ersten, auf ihn wirkt, und er bereits eine Geschwindigkeit von 3' Raum in der Sekunde hat, so mufs er in der nächsten Sekunde einen 2 Mal so grofsen Raum, also 6' zurücklegen, in der 3ten 9' u. s. w. —

Die Schwere wirkt aber immer fort, also in unendlich kleinen Zeittheilchen, auf den Körper, und die Räume die ein Körper, durch die Schwere getrieben, in bestimmten Zeiten durchlauft, verhalten sich wie die Quadrate der Zeiten, in denen sie fallen. Die beschleunigte Geschwindigkeit der Schwere in gleichen Zeiten nimmt zu, wie die ungleichen Zahlen 1, 3, 5, 7, 9, u. s. w.

Im gemeinen Leben findet die Lehre von der beschleunigenden Kraft der Schwere häufige Anwendung; es erklärt sich hieraus die grofse Geschwindigkeit und Kraft, mit welcher Körper von beträchtlicher Höhe fallen.

§. 29. So wie die Schwere die Geschwindigkeit eines fallenden Körpers vermehrt, so mufs sie die Bewegung des, der Richtung der Schwere entgegen

gehenden, gerade aufsteigenden Körpers vermindern, und zuletzt ganz aufheben. Es finden hier dieselben Gesetze, nur in umgekehrter Ordnung, statt, und es geht als Allgemeines daraus hervor: dafs ein Körper durch eine Kraft in eben der Zeit in lothrechter Richtung in die Höhe getrieben wird, von welcher er von eben dieser Höhe fallen würde.

§. 30. Treibt eine Kraft einen freischwebenden Körper in schiefer Richtung aufwärts, so bewegt er sich nicht in derselben Richtung fort, die ihm Anfangs durch die Stofskraft gegeben wurde; sondern die immer auf ihn wirkende Schwere lenkt seine Richtung in jedem Augenblick ab, der Erde zu; so dafs er zuletzt in einer krummen Linie (Parabel) zur Erde gelangt. Eben so gelangen schief abwärts getriebene Körper viel früher zur Erde, als sie, der Theorie der Bewegung zufolge, dahin kommen sollten. Es ist daher unmöglich einen freischwebenden Körper in schiefer oder horizontaler Linie in gerader Richtung fort zu bewegen.

Es gibt keinen wirklichen Kernschufs als vertikal auf- oder abwärts.

Schwerpunkt nennt man denjenigen Punkt eines Körpers, um welchen die einzelnen schweren Theile in gleichen Entfernungen vertheilt sind. Das Gewicht des ganzen Körpers ist gleichsam in diesem Punkte vereinigt, und wenn derselbe unterstützt ist, so kann der Körper nicht fallen.

Wichtigkeit der Kenntnifs dieses Punktes bey der Bewegung, in der Architectur u. f. w.

Von dem Pendel.

Auf den Gesetzen der Bewegung und Schwere beruhet die Grundlage der Mechanik. — Der Hebel, das Räderwerk, die Anwendung der schiefen Ebene u. s. w. sind auf dieselben bedingt.

Unter **Hebel**, versteht man eine steife Linie, die um einen gemeinschaftlichen Ruhepunkt, Bewegungspunkt, beweglich ist. Der Hebel heifst *doppelarmig*, wenn seine beiden Enden beweglich sind, und der Ruhepunkt zwischen beiden liegt; ist der Ruhepunkt an einem der beiden Enden der Linie, so ist dieses der *einarmige* Hebel.

Bei dem Hebel unterscheidet man *Kraft* und *Last.* Sind beide einander gleich, so erfolgt Gleichgewicht. Ist der Ruhepunkt eines doppelarmigen Hebels genau in der Mitte, und beide Enden des Hebels sind mit Gewichten beschwert, so müssen diese, wenn ein Gleichgewicht erfolgen soll, gleich grofs seyn, dieses ist der *gleicharmige* Hebel. Ist der Ruhepunkt aber nicht in der Mitte, sondern von einem Ende noch einmal so weit entfernt, als von dem andern, so wird ein einfaches Gewicht an dem längern Ende einem doppelten, an dem kürzern Ende das Gleichgewicht halten; bei 3, 4 und mehrfachem Abstande wird unter gleichen Umständen ein einfaches Gewicht dem 3, 4, und mehrfachen das Gleichgewicht halten; man nennt diese Art Hebel den *ungleicharmigen.* Es erfolgt überhaupt ein Gleichgewicht am Hebel, wenn sich die Gewichte oder Kräfte *verkehrt* verhalten, wie ihre Entfernung vom Ruhepunkt; oder das Gewicht in die Entfernung multiplicirt, mufs für Kraft und Last *gleich* seyn, wenn ein Gleichgewicht erfolgen soll. Diese Gesetze gelten auch für den einarmigen Hebel.

Indem aber ein einfaches Gewicht einem 2, 3, 4fachen das Gleichgewicht halten kann, mufs es bei der Bewegung in der *nämlichen Zeit* einen 2, 3, 4fachen Raum durchlaufen, in welchem jenes 2, 3, 4fache einen einfachen Raum durchlauft. Was also beim Hebel an Kraft gewonnen wird, mufs wieder an Raum und Zeit verloren gehen.

Die Anwendung des Hebels findet im gemeinen Leben sehr häufig statt. Die gewöhnliche Wage ist ein gleicharmiger Hebel, die Schnell-Wage, Hebebäume, Ruder, Zangen, sind ungleicharmige Hebel. Die untern Rollen des Flaschenzugs wirken als einarmige Hebel u. s. w.

Die *schiefe Ebene* wird auch sehr häufig in der Mechanik angewendet, um Lasten bergan zu bewegen. Man hat dann nicht das ganze Gewicht zu überwältigen, und bedarf um so weniger Kraft, jemehr sich die schiefe Fläche der horizontalen nähert. Der Keil, das Messer, die Schraube u. s. w. gründen sich auf die Gesetze der schiefen Ebene.

§. 31. Die eben angeführten *reinen* Gesetze der Bewegung und Schwere lassen sich aber nicht ganz vollkommen durch den Versuch darthun, sondern nur annäherungsweise. (Der Kreislauf der Gestirne zeigt sie aber in ihrer höchsten Reinheit).

Die Hindernisse, die den reinen Versuch unmöglich machen, sind vorzüglich die *Reibung* und der *Widerstand der Medien* (Luft, Wasser). — Körper

die sich auf horizontalen Flächen bewegen, kommen endlich in Ruhe. Je glätter die Körper sind, um so länger werden sie sich zwar fort bewegen, wie Kugeln auf Eis; allein es gibt keine *vollkommen* glatte feste Körper, und die die Erdoberfläche überall umgebende Luft leistet beständig Widerstand, daher die Bewegung immer vermindert wird, und zu letzt aufhört. — Pendel hören aus demselben Grunde auf zu schwingen. — Die Schwere wirkt nicht gleichförmig beschleunigend, und bei verschiedenen Körpern scheinbar verschieden. Eine Bleikugel fällt in der Luft schneller zu Boden als eine Pflaumfeder. (Im luftleeren Raume fallen aber beide gleich schnell.)

Diese Widerstände müssen in der Mechanik wohl beachtet, und wo es nöthig ist, möglichst entfernt, oder vermindert werden; z. B. bei den Gesetzen des Hebels, wo auch das *Gewicht* desselben berücksichtiget werden mufs; denn bei den angeführten reinen Gesetzen wurde der Hebel gewichtslos angenommen. Oft werden diese Widerstände als Kräfte benutzt. — Fliegen, Schwimmen. — Bei der schiefen Ebene, die Reibung, wie bei der Schraube u. s. w.

§. 32. *Cohäsion* wird die Kraft genannt, mit welcher *gleichartige* Körper, bei *unmittelbarer Berührung*, zusammenhängen. Sie ist die Ursache des Zusammenhangs aller gleichartigen Körper. Die Cohäsion ist bei den verschiedenen Körpern sehr ungleich.

Die Körper erscheinen uns in 2 Hauptformen als zusammenhängend: nämlich *fest* und *flüssig*.

§. 33. Fest wird ein Körper genannt, wenn seine Theile eine beträchtliche Kraft zu ihrer Trennung erfordern, wobei sie in der Regel ungleichen Widerstand leisten.

Messung der Stärke des Zusammenhangs fester Körper. — *Muschenbröck*, *von Sickingen*, *Guiton Morveaus* Versuche. Nach *Rennie* folgen sich mehrere Metalle, hinsichtlich der Stärke des Zusammenhangs, in nachstehender Ordnung: Gufsstahl, gehämmerter Stahl, Stabeisen, Gufseisen, Kupfer, Messing, Zinn, Blei. — Versuche mit geschliffnen Glasplatten, Bleiplatten u. s. w.

Die Cohäsion vieler festen Körper, als zusammenhängende Massen, wird gröfstentheils aufgehoben, durch Zerstofsen, wodurch die Berührung sehr vermindert wird, und nur in Punkten möglich ist, daher der Zusammenhang kaum bemerkbar ist; die Körper zerfallen in Staub.

§. 34. Die Festigkeit erhält, nach ihren verschiedenen Graden und andern Modificationen, besondere Namen.

a) *Zähigkeit* und *Dehnbarkeit.* Wenn die Theile eines Körpers sich in verschiedene Richtungen und Lagen bringen lassen, ohne dafs der Zusammenhang dadurch aufgehoben wird, und dieselben auch, nachdem die äufsere Einwirkung aufgehört hat, in dieser neuen Lage beharren.

b) *Elasticität, — Federkraft* heifst die Eigenschaft, meistens fester Körper, durch Druck von aufsen, ohne merkliche Raumveränderung, zwar eine andere Lage anzunehmen, nach aufgehobenem Drucke aber mit Schnelligkeit in die vorige zurückzuspringen.

Die Elasticität modificirt die Gesetze der Bewegung, so zwar, dafs, wenn z. B. zwei elastische Körper mit gleicher Kraft in gerader Richtung gegen einander stofsen, sie nicht nach dem Stofse ruhen, sondern mit derselben Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung zurückspringen; defsgleichen, wenn ein elastischer Körper auf einen harten auffällt, so springt er mit derselben Geschwindigkeit zu der Höhe auf, von wo er das erste mal fiel, und dieses würde, wenn der Körper *vollkommen* elastisch, und derjenige, auf den er fiel, vollkommen hart, so wie, wenn kein Widerstand der Luft da wäre, ewig fortwähren. Wäre auch der Körper, auf den er fiele, vollkommen elastisch und unbeweglich, so müfste der darauf fallende noch einmal so hoch steigen. Wird ein elastischer Körper in schiefer Richtung gegen eine harte Fläche getrieben, so springt er in entgegengesetzter Richtung zurück, so zwar, dafs der Reflexionswinkel dem Einfallswinkel gleich ist.

Weitere Erläuterung dieser Gesetze mündlich.

Durch den Versuch lassen sich diese Gesetze nur annäherungsweise beweisen, da es keinen vollkommnen elastischen Körper giebt.

c) *Sprödigkeit* ist der Gegensatz von Dehnbarkeit. Die Theile eines spröden Körpers lassen sich

nicht verschieben, sondern trennen sich bei äufserer Gewalteinwirkung.

Ursache der Sprödigkeit mancher Körper. Vernichtung derselben.

d) *Härte* wird ein hoher Grad von Festigkeit genannt.

e) *Weichheit* ist der Gegensatz von Härte; ein weicher Körper nimmt leicht Eindrücke von aussen an.

§. 35. *Flüssigkeit* ist der schwächste Grad des Zusammenhanges.

Die Theile eines flüssigen Körpers lassen sich mit Leichtigkeit nach allen Richtungen verschieben, leisten überall gleichen Widerstand, und die getrennten, dadurch in Bewegung gesetzten Theile, streben schnell wieder zusammenzuhängen, so wie nach Gleichgewicht und Ruhe, welche nicht eher erfolgt, als bis der flüssige Körper eine *horizontale Oberfläche* angenommen hat.

Unterschied zwischen einem flüssigen Körper und einem zarten Pulver.

Man unterscheidet:

a) *Tropfbarflüssig*. Wenn die kleinsten Theile eines flüssigen Körpers eine kugeliche Form anzunehmen streben (Tropfenbilden).

Die Cohäsion zeigt sich hier noch deutlich durch die Tendenz zur Tropfenbildung, sie überwiegt sogar oft das Schwerstreben.

Quecksilber läuft nicht durch Flor, Wasser nicht durch ein mit Fett bestrichenes Sieb. u. s. w.

Die tropfbaren Flüssigkeiten sind sehr wenig compressibel, und alle sind sichtbar.

b. *Ausdehnsam (expansibel) flüssig*, (oft auch *elastischflüssig* genannt). Die Körper zeigen in diesem Zustande das geringste, durch die Erfahrung kaum wahrnehmbare, Bestreben zum Zusammenhang; sie bilden in kleinsten Theilchen keine Tropfen, und haben die Fähigkeit, durch Verminderung des äus-

sern Drucks, sich vielleicht unbegrenzt*) auszudehnen, so wie, durch Vermehrung des Drucks von aufsen, sich in einen sehr engen, der Möglichkeit nach noch nicht gemessenen, Raum zusammenpressen zu lassen, oder *compressibel* zu seyn. Mit der zusammendrückenden Kraft wächst im Verhältniſs ihre expansible; daher die groſse Kraft derselben im stark condensirten Zustande. Fast alle Flüssigkeiten der Art sind unsichtbar; vollkommen, oder doch in sehr hohem Grade durchsichtig.

Es giebt zweierlei Arten:

α) *Dunst- oder dampfförmige.* Die Körper verdanken ihre ausdehnsame Form nur der angehäuften Wärme, und gehen bei deren Entweichen, (auch bei starkem Druck) in die tropfbarflüssige und feste Form über.

β) *Gas- oder luftförmige.* Diese behalten die ausdehnsame Form bei jeder Temperatur und bei jedem bis jetzt bekannten Druck, und verlieren sie nur bei chemischer Veränderung. — Ausnahmen.

Aus den angegebenen Definitionen von elastisch und ausdehnsam erhellt der bedeutende Unterschied beider Arten des Zusammenhangs, und man soll sie deſswegen nicht, wie noch mehrere Physiker thun, mit dem Namen elastisch in eins zusammen fassen. — Ueber die sogenannten unsperrbaren Flüssigkeiten.

Vom Druck der tropfbaren Flüssigkeiten.

§. 36. Vermöge der unendlichen Kleinheit der Theilchen eines flüssigen Körpers, und der leichten Beweglichkeit derselben, dem Streben nach Zusammenhang und Gleichgewicht, breitet sich derselbe überall hin aus, wohin er nach dem Gesetze der Schwere gelangen kann: er durchdringt die feinsten Poren eines festen Körpers. (Die Cohäsion verhindert

*) *Wolluston* in Gilberts Annalen der Physik 1822. Nro. 9. S. 37 *über die begränzte Ausdehnung der Atmosphäre* u. s. w. sucht darzuthun, daſs die Luft nicht unbegrenzt ausdehnbar sey.

zuweilen das Eindringen, dagegen befördert es die Adhäsion §. 74.) Alle denkbare Theilchen eines zusammenhängenden flüssigen Körpers leisten einander gleichen Widerstand, wenn die Oberfläche horizontal ist. Sie beharren alle in ihrer eingenommenen Lage, und die Flüssigkeit bleibt in Ruhe.

Jedes Theilchen einer ruhenden Flüſsigkeit, welche wir uns in einem Gefäſse befindlich, denken wollen, strebt durch sein eigenes Gewicht abwärts, die unter der Oberfläche, z. B. in der Mitte, befindlichen, haben zugleich das Gewicht der über ihnen liegenden Theilchen zu tragen; dennoch sinkt keines, weil sie die unter ihnen befindlichen Theilchen aus ihrer Stelle drängen müſsten, welche ihnen aber eben so stark entgegen drücken; d. h. jeder gröſsere oder kleinere Theil einer ruhenden Flüssigkeit wird durch sein eigenes Gewicht und durch das Gewicht aller übrigen Theilchen an seinem Ort erhalten.

§. 37. Man denke sich irgend einen zusammenhängenden Theil der Flüssigkeit; z. B. eine in verschiedene Erweiterungen und Verengerungen und an 2 Orten nach oben ausgehende Krümmung, so wird dieser bezeichnete Theil von den ihn umschliessenden Theilen allerwärts eben so stark gedrückt werden, als er selbst nach allen Seiten hin auf seine Umgebung drückt. Stärker kann er nicht gedrückt werden, sonst würde er weichen, auch nicht schwächer, sonst würde ihm die übrige Flüssigkeit Platz machen; welches doch beides nicht geschieht.

Denken wir uns diesen Theil allerwärts von einem festen Körper begrenzt, z. B. in einer Röhre eingeschlossen, so wäre derselbe Fall; die Röhre könnte nicht stärker und nicht schwächer auf die Flüssigkeit drücken, als diese selbst auf die Theile der Röhre drückt. (Die hier stark genug angenommen wird, um der Flüssigkeit hinlänglich Widerstand leisten zu können.)

§. 38. In einer jeden gekrümmten Röhre von beliebiger Gestalt und gleicher oder verschiedener

Weite, deren beide offene Enden aufwärts gerichtet sind, steht jede zusammenhängende gleichartige Flüssigkeit, wenn sie in Ruhe ist, gleich hoch, d. h. die Flüssigkeit bildet in beiden Enden eine Horizontalebene.

Unter keiner andern Bedingung kann eine zusammenhängende homogene Flüssigkeit ruhen. Wird der eine Schenkel der Röhre mit Flüssigkeit weiter angefüllt, so steigt sie in dem andern Schenkel so lange, bis die horizontale Ebene wieder hergestellt ist.

§. 39. Wäre der eine Schenkel weiter als der andere, und man füllte den engern über die Horizontalebene an, so müfste der weitere eben so hoch angefüllt werden, wenn Ruhe erfolgen soll, und es hält in diesem Falle eine kleine Masse Flüssigkeit einer viel gröfsern das Gleichgewicht. Man findet den kubischen Inhalt beider Schenkel, und die Menge Flüssigkeiten, die sich so das Gleichgewicht halten, wenn beide Säulen Cylinder oder Prismen sind, wenn man ihre Flächen mit ihren Höhen multiplicirt.

Z. B. Der engere Schenkel habe im Lichten 0,5 Quadrat-Zoll Fläche, sie werde 12 Fufs hoch mit Wasser angefüllt, der weitere Schenkel habe 50 Quadrat-Zoll Fläche, so mufs dieser ebenfalls 12 Fufs hoch mit Wasser angefüllt werden. Der Inhalt des engen Schenkels ist 12 . 24 = 288 halbe oder 36 ganze Kubikzolle. Der Kubikzoll Wasser wiege 288 Gran, so enthält der engere Schenkel 21,6 Unzen; die Grundfläche des weitern Schenkels, = 50 Quadratzoll mit 12 . 12 multiplicirt, gibt den Inhalt derselben zu 7200 Kubikzollen an, welcher von 270 Pfunden Wasser angefüllt wird: also halten in diesem Fall 21,6 Unzen 270 ℔ das Gleichgewicht. — Anstatt Wasser mufs jede andere Widerstand leistende Gewalt dieselbe Kraft auf die weitere Flüssigkeitssäule ausüben. Wäre daher der weitere Schenkel abgeschnitten, und mit einem festen Körper verschlossen, so hätte dieser ebenfalls einer Last von 270 ℔ Widerstand zu leisten. Erweitert oder verengert sich überhaupt eine Flüssigkeitssäule gegen ihre Grundfläche zu, so hat diese jederzeit so viel Last zu tragen, als wenn die Flüssigkeitssäule von der Grundfläche an, gleiche Weite hätte. Hieraus erklärt sich die grofse Kraft hoher Flüssigkeitssäulen, die sich gegen ihre Basis erwei-

tern. — Zersprengen von Fässern, Felsen u. s. w. — *Wolfs* anatomischer Heber. —

Eine für die Pharmacie höchst wichtige Anwendung dieses hydrostatischen Gesetzes ist die *Realsche Presse* (die Beschreibung derselben siehe bei den Geräthschaften).

Es finden hier übrigens, hinsichtlich der *Zeit* und des Raums zwischen Kraft und Last, dieselben Gesetze statt, wie beim Hebel (Seite 20.) Setzt sich die Flüssigkeit in einer gekrümmten Röhre, deren Schenkel sich wie 6 : 1 verhalten, ins Gleichgewicht, so mufs die Flüssigkeit in der engern Röhre in derselben Zeit einen 6fachen Raum durchfallen, während sie in der weitern nur um eins steigt u. s. w.

§. 40. Ist der eine von zwei offenen Schenkeln einer Röhre kürzer als der andere, und man will den längern mit Wasser angefüllt erhalten, so ist aus dem Vorhergehenden klar, dafs das Wasser aus dem kürzern beständig auslaufen mufs. Hat das kürzere Ende, anstatt einer weiten Oeffnung, nur eine sehr feine in der Mitte, so springt das Wasser mit Gewalt heraus und sollte, der Theorie zufolge, so hoch steigen, als es in dem andern Ende steht. Aber wegen der Adhäsion des Wassers an die Wände der Röhre, dem Druck des wieder herabfallenden Wassers, und dem Widerstand der Luft, gelangt der Strahl nie so hoch. Eine solche Einrichtung ist der Springbrunnen.

Bestimmung des Drucks, den jeder Theil eines mit einer Flüssigkeit angefüllten Gefässes von ihr zu bestehen hat. Horizontales Ausfliessen des Wassers aus verschiedenen hohen Flüssigkeits-Säulen. Abnahme des Strahls

Verhalten nicht mischbarer Flüssigkeiten von verschiedenem specifischen Gewicht bei ihrem Vermengen. Die specifisch leichtern werden von den specifisch schwerern Flüssigkeiten so lange aus ihrer Stelle getrieben, bis sie völlig auf der Oberfläche der specifisch schwerern Flüssigkeiten sich befinden, denn jene können dem stärkern Druck dieser nicht hinreichenden Widerstand leisten, und müssen also weichen. — In sehr engen Röhren können specifisch schwerere Flüssigkeiten über specifisch leichtern schwimmend erhalten werden. — Erklärung. —

Gleichgewicht der Flüssigkeiten von verschiedenem specifischem Gewicht, z. B. Wasser und Quecksilber in einer gekrümmten Röhre, u. s. w.

§. 41. Ein fester Körper in eine Flüssigkeit getaucht, leidet eben denselben Druck von der umgebenden Flüssigkeit, als ein *eben so grofser Theil* dieser Flüssigkeit, der an dessen Stelle getreten wäre, erlitten hätte. Dieser wird aber von der Flüssigkeit dergestalt getragen, dafs sein Gewicht, mit dem er sinken wollte, gleichsam vernichtet wird (§. 36. u. s. f.); denn er bleibt an seiner Stelle. Der feste Körper wird also nur in dem Falle sinken, wenn er ein gröfseres Gewicht hat, als ein gleichgrofser Theil Flüssigkeit; denn nur mit diesem Ueberschufs vermag er zu sinken. Ein Faden u. s. w. an dem der feste Körper hängt, hat also nur dieses Mehr zu tragen, so lange er in der Flüssigkeit eingetaucht ist.

Leichte Bewegung eines mit Wasser gefüllten Eimers, so lange er unter Wasser getaucht ist, u. s. w.

§. 42. Ein fester Körper in zweierlei Flüssigkeiten von verschiedenem specifischen Gewicht versenkt, verliert in der schwereren mehr als in der leichtern.

Zwei feste Körper von gleichem *Volumen*, aber ungleichem absoluten Gewicht, in dieselbe Flüssigkeit getaucht, verlieren *gleichviel*.

Dagegen verlieren von zwei festen Körpern, die gleiches Gewicht aber ungleiche Gröfse haben, *derjenige am meisten*, welcher das *gröfste Volumen* hat.

Hat der feste Körper mit der Flüssigkeit, in die er getaucht wird, gleiches specifisches Gewicht, so verliert er sein ganzes Gewicht.

§. 43. Ein fester Körper, dessen specifisches Gewicht geringer ist, als das specifische Gewicht des Wassers, wird, in dasselbe getaucht, mehr Wasser verdrängen, als er wiegt. Er wird also von dem

Wasser aufwärts getrieben, bis das Gewicht des Wassers dem Gewichte des eingesenkten Theils gleich ist. — Er schwimmt auf dem Wasser; wie die specifischleichtern Flüssigkeiten auf schwerern schwimmen. —

Von 2 Körpern, die ein verschiedenes specifisches Gewicht haben, aber leichter als Wasser sind, steigt der specifisch leichtere schneller auf die Oberfläche, und taucht nicht so tief ein, als der specifisch schwerere.

Diese Gesetze finden ihre Anwendung bei Erforschung des specifischen Gewichts der Körper.

Hierzu dient 1. die *hydrostatische Wage.* Eine gewöhnliche sehr empfindliche Wage mit Vorrichtungen, um an Fäden u. s. w. feste Körper in Flüssigkeiten zu tauchen.

Man wiegt die festen Körper in der Luft, taucht sie, wenn die Wage im Gleichgewicht steht, an Fäden, Haar u. s. w. hängend, in die Flüssigkeit; die Schale mit dem eingesenkten Körper wird steigen, man stellt das Gleichgewicht durch aufzulegende Gewichte wieder her, und dividirt mit diesem gefundenen in das absolute Gewicht des Körpers, so gibt dieses das specifische. — Es wird hiebei angenommen, daſs der Körper überall gleich dicht sey.

Auf diese Art kann man auch das Volumen eines festen Körpers finden, wenn man das specifische Gewicht der Flüssigkeit kennt.

Feste Körper, die specifisch leichter als die Flüssigkeit sind, beschwert man mit Gewichten, daſs sie untersinken, bemerkt zuerst den Gewichtsverlust des zugesetzten Körpers, zieht diesen von dem ganzen Verlust ab, so gibt dieses das Gewicht des Flüssigkeits-Volumens, welches der Körper verdrängt hat. Dividirt man nun in dieses Gewicht mit dem absoluten, so erfährt man wie viele Mal schwerer die Flüssigkeit als der feste Körper ist. Nimmt man die Flüssigkeit als Einheit an, und dividirt damit in das Gewicht des festen Körpers, so erhält man das specifische Gewicht desselben in Bruchtheilen.

Oder die Wage ist mit einem Gefäſs (Maaſs) versehen, welches angefüllt und gewogen, das specifische Gewicht verschiedener Flüssigkeiten anzeigt.

Hiebei wird eine Flüssigkeit, gewöhnlich Wasser, als Einheit angenommen. Faſst das Maaſs nun etwa 1000 Einheiten Wasser, so gibt das absolute Gewicht jeder Flüssigkeit, womit

das Gefäſs angefüllt wird, ohne weitere Rechnung zugleich ihr specifisches Gewicht an.

2. Die *Aerometer, Spindeln.* Diese sind hohle verschlossene Kugeln oder Cylinder von Glas oder Metall, die unten beschwert sind, damit sie senkrecht stehen, und die entweder mit einer Scale versehen sind, oder mit Gewichte beschwert werden. Man hat sie für verschiedene Flüssigkeiten, sie zeigen entweder das specifische Gewicht der Flüssigkeiten, oder den Gehalt einer gemischten Flüssigkeit, z. B. Alkohol im Branntwein nach einer willkürlichen Eintheilung, an.

Das *Nicholsonsche Aerometer* dient zur Bestimmung des specifischen Gewichts fester Körper. Es hat oben ein Schälchen, welches ausser dem Wasser bleibt, und ist unten mit einem Eimerchen versehen. Man legt den zu wiegenden Körper auf das Schälchen und beschwert es mit Gewichten, bis das Instrument im Niveau steht, wodurch man das absolute Gewicht erhält: man legt jetzt den Körper in das Eimerchen, und bringt das Aerometer durch Gewichte wieder ins Niveau; mit diesem Gewicht, dividirt man in das absolute, so erhält man das specifische Gewicht.

Bei diesen Versuchen ist die gröſste Pünktlichkeit nöthig, und besonders die *Temperatur* zu berücksichtigen, daher sie nicht ohne ein Thermometer angestellt werden dürfen. Sehr ausführlich ist dieser Artikel abgehandelt in *Meiſsners* Aerometrie. Wien, 1816.

Die Aerometer zeigen, daſs feste Körper von gröſserem specifischem Gewicht als Wasser darin schwimmen können, weil sie wegen ihrer hohlen Beschaffenheit mehr Flüssigkeit verdrängen, als sie wiegen. Es hängt also häufig von der Gestalt der Körper ab, ob sie schwimmen. Anwendung hiervon geben die Schiffe, das Schwimmen mit Blasen, Schwimmgürtel u. v. a.

Holz schwimmt im Wasser, obgleich es specifisch schwerer ist, wegen seiner porösen Beschaffenheit. Die Zwischenräume sind mit der 800 mal leichtern Luft angefüllt, und es müſste mehr Wasser verdrängen, als es im Ganzen mit der eingeschlossenen Luft wiegt, darum kann es nicht sinken.

Vom Druck der Luft.

§. 44. Unsere Erde ist mit einer ausdehnsamen Flüssigkeit (Luft) umgeben, die allerwärts, wo keine feste und tropfbar flüssigen Körper sind, den Raum um dieselbe erfüllt. Als Flüssigkeit folgt sie den bisher abgehandelten Gesetzen; dabei hat sie

aber noch die den ausdehnsamen Flüssigkeiten zukommende Eigenschaft, sich durch äussere Kraft oder Last zusammen drücken zu lassen, und bei hinweggenommenem Widerstand sich auszudehnen, (§. 35. b.), welches den tropfbaren Flüssigkeiten nur in sehr geringem Grade zukommt.

Taucht man ein leeres? (d. i. mit Luft angefülltes) Glas mit der Mündung nach unten gekehrt, unter Wasser, so trit etwas Wasser hinein, und es wird um so mehr hinein dringen, je tiefer man das Gefäss einsenkt, weil die Luft um so mehr zusammengedrückt wird, je grösser das Gewicht der auf ihr lastenden Wassersäule ist. (Zersprengen zugestopfter mit Luft angefüllter Flaschen in beträchtlicher Meeres-Tiefe). Bringt man das Gefäss in derselben Richtung wieder mit der Mündung bis an die Oberfläche des Wassers, so tritt alles Wasser wieder heraus.

§. 45. Aus einer oben geschlossenen, unten offenen, nicht sehr weiten, oder unten spitz zulaufenden Röhre, die mit Wasser angefüllt ist, läuft dasselbe nicht aus, weil die Luft, als ein schwerer flüssiger Körper, gegen die untere Oeffnung drückt, und das Wasser hindert, seinen Ort zu verändern. Oeffnet man die Röhre oben, so fliesst es aus, weil jetzt die Luft auf beide Oeffnungen gleich stark drückt, wodurch sich beide Gegendrücke heben, (ausgleichen) und das Wasser seiner Schwere folgen kann.

Der Stechheber, — Iungfern-Trichter — Tropfglas — u. s. w. sind Anwendungen dieses Gesetzes.

Ist die untere Oeffnung sehr weit, so fliesst das Wasser doch aus, weil es so nicht sogleich ruhig stehen kann, es schwankt, schlägt Wellen, wodurch ungleicher Druck entsteht, und der Luft gestattet wird aufzusteigen.

Verhinderung des Ausfliessens durch aufgelegtes Papier u. s. w.

§. 46. Da die Luft schwer und compressibel ist, so werden die untern Lufttheilchen durch die darüberstehenden zusammengedrückt und sie muss an niedern Stellen der Erde dichter seyn, als an

höhern, weil diese eine geringere Luftsäule zu tragen haben als jene.

§. 47. Ein Gefäfs auf der flachen Erde mit Luft gefüllt und geschlossen, wird, wenn es auf einem hohen Berg geöffnet wird, einem Theil der Luft aus einer engen Oeffnung als ein Wind herausfahren lassen. Hierbei mufs aber die Temperatur an beiden Orten gleich seyn, wenn der Versuch richtig seyn soll.

Oeffnet man hingegen ein von Luft zum Theil oder ganz entleertes Gefäfs, so strömt die äussere Luft mit Gewalt hinein. Ist die Oeffnung unter Wasser getaucht, so kann die Luft zwar nicht hinein, sie drückt aber auf das Wasser und treibt dieses in das Gefäfs.

Diese Erscheinungen erklären sich aus dem Gleichgewichtsstreben der Flüssigkeiten (§. 35).

Die Alten glaubten es in einem Abscheu vor dem leeren Raum (fuga vacui) suchen zu müssen.

Diese Eigenschaft der Flüssigkeiten wendet man häufig im gemeinen Leben bei verschiedenen Instrumenten an. Die Wirkung der Blasebälge, Spritzen, Ventilatoren, des Hebers, u. s. w. gründen sich hierauf.

Für den Pharmaceuten ist es ebenfalls von Wichtigkeit zu wissen, dafs er unter dem Druck der Luft arbeitet, um seine Geräthschaften darnach einzurichten, das oft gefährliche Zurücktreten von Flüssigkeiten zu verhindern u. v. A. — Mehreres zum Theil hierher Gehörige wird erst später erläutert.

§. 48. In Saugpumpen steigt das Wasser nicht höher als ungefähr 32 Fufs.

Eben so hoch und nicht höher dürfte eine oben verschlossene mit Wasser gefüllte mit ihrem untern Ende in Wasser getauchte Röhre seyn. Wäre sie höher, so fliefst das Wasser aus, bis es nur ungefähr 32 Fufs hoch steht. Der Raum in der Röhre über der Wasserfläche, ist luftleer. Dieses zeigt, dafs eine Wassersäule von 32′ Höhe einer Luftsäule von gleicher Grundfläche, die von dem untern Ende der Wassersäule bis an das Ende der At-

mosphäre geht das Gleichgewicht hält: oder es wiegt diese Luftsäule eben so viel, als eine Wassersäule von gleichem Durchmesser nnd 32′ Höhe. Eine specifisch schwerere Flüssigkeit würde aus demselben Grunde eine geringere Höhe haben, so wie denn das beinahe 14 Mal schwerere Quecksilber in oben verschlossenen und unten offenen in Quecksilber getauchten Röhren nur ungefähr 28 Zoll hoch stehen bleibt. Der leere Raum über der Quecksilbersäule heifst die *torricellische Leere*, nach dem ersten Entdecker, *Torricelli*, genannt.

Die Luft ist in ihrem Gewicht veränderlich. Hierauf gründet sich die Einrichtung des Barometers. Beschreibung desselben, Anwendung zu Höhemessungen.

Aus den angeführten Beobachtnngen läfst sich der Druck der Luft auf jede Quadratfläche berechnen, und so findet man, dafs ein erwachsener Mensch einen Luftdruck von ungefähr 41160 ℔ zu ertragen hat.

Wegen dem Gleichgewicht und der leichten Beweglichkeit des Flüssigen bemerken wir diesen ungeheuern Druck nicht. Er wird aber bemerkbar, so wie man das Gleichgewicht aufhebt.

§. 49. Das vorzüglichste Instrument, den Luftdruck bemerkbar zu machen, ist die *Luftpumpe* — eine der wichtigsten Entdeckungen in der Physik. — Sie wurde in der Mitte des 17ten Jahrhunderts zuerst von *Otto von Guerike* entdeckt.

Der Hauptsache nach besteht die Luftpumpe aus einem hohlen metallenen Cylinder (Stiefel), worin sich ein Stempel (Kolben) mit Leichtigkeit, jedoch so auf und nieder bewegen läfst, dafs keine Luft zwischendurch dringen kann. Stempel und Cylinder sind mit Ventilen versehen, die sich nach oben öffnen. Mittelst einer Kurbel, die ein Stirnrad enthält, welches in die Zähne der Kolbenstange greift, wird die Pumpe bewegt. Der Cylinder ist durch eine dünne metallene Röhre mit dem Teller der Luftpumpe in Verbindung, und öffnet sich

in demselben in die freie Luft. Der Teller ist eine abgeschliffene runde Metallplatte, worauf gewöhnlich eine am Rande mattgeschliffene wohlpassende Glas-Glocke gesetzt wird. Die Röhre am Stiefel ist mit einem Hahn versehen; wenn dieser geöffnet ist, und man zieht den Kolben in die Höhe, so bleibt dessen Ventil geschlossen, und das am Stiefel öffnet sich; die Luft strömt aus der Glocke in den Stiefel, und verbreitet sich überall gleich. Beim Niederdrücken des Kolbens öffnet sich dessen Ventil, und das am Stiefel schliefst sich; die Luft im Stiefel trit also über den Kolben und wird beim neuen Aufziehen entfernt, während durch Oeffnen des untern Ventils wiederum Verdünnung eintrit, und dieses dauert beim wiederholten Auf- und Niederbewegen des Stempels fort, so lange als sich das Ventil des Stiefels beim Aufziehen öffnet.

Die Luft kann mit dieser Vorrichtuug nicht *vollständig* aus der Glocke entfernt, jedoch sehr verdünnt werden. Den Grad der Verdünnung anzugeben, dient ein damit in Verbindung gesetztes Barometer oder die Birnprobe (Beschribung). Mit wenigen Abänderungen läfst sich auch die Luft mit diesem Instrumente comprimiren.

Verschiedene Arten von Luft-Pumpen; Vorrichtungen um den Druck der äussern Luft beim Verdünnen zum Theil zu entfernen u. s. w.

Mit der Luftpumpe kann man die Gewalt des Luftdrucks deutlich zeigen. Die Glocken hängen überaus fest am Teller an. Ihre convexe Gestalt ist darum nothwendig, damit die einseitig von aussen darauf wirkende Luft allerwärts mit gleicher Kraft die Theile nach innen zu drücke, wodurch keiner weichen kann. Hätte sie eine andere, z. B. abgeplattete Gestalt, so würde sie zerschmettert werden.

Zersprengen platter Glasscheiben; einer auf einen Cylinder gespannten Blase u. s. w. durch Luftverdünnung; Zerspringen verschlossener Flaschen, wenn darin enthaltene Luft absorbirt wird.

Die Magdeburger Kugeln sind grofse aus zwei hohlen Halbkugeln von Metall zusammen gepafste Kugeln, die bei einem Durchmesser von zwei Fufs, wenn die Luft aus ihnen ausgepumpt ist, von 24 Pferden nicht auseinander gerissen werden können, während sie, wenn wieder Luft zugelassen wird, leicht auseinander fallen.

Eine zum Theil mit Luft erfüllte Blase schwillt unter der Luftpumpe beim Evacuiren an und platzt endlich. Die Heber hören unter der Luftpumpe auf zu laufen. — Anwendung der Luftpumpe in der Pharmacie bei Destillationen, Abdampfen u. s. w.

Die grosse Gewalt zusammengeprefster Luft zeigt unter andern die Windbüchse.

Der Heronsball, die kartesianischen Teufelchen u. s. w., gründen sich auf die Expansibilität und Compressibilität der Luft.

Vom Schall

Alle feste elastische und ausdehnsamflüssige Körper gerathen durch eigenthümliche besonders rasche Erschütterungen in eine schwingende Bewegung, welche sie ihren Umgebungen mittheilen, und die das Ohr als ein Schall wahrnimmt. Die Luft ist in der Regel das Medium, durch welche diese Schwingungen bis an unser Ohr gelangen. Der Schall pflanzt sich vom schallenden Körper aus durch die Luft nach allen Richtungen in geraden Linien oder Strahlen (Schallstrahlen) fort. Die Luft verläfst hiebei ihren Ort nicht merklich.

Wird die Luft von einem in derselben schallenden Körper hinweggenommen, so vernimmt das Ohr keinen Schall mehr. Die Schläge einer Uhr unter der Luftpumpe werden nicht mehr wahrgenommen, wenn die Luft ausgepumpt ist.

Die Geschwindigkeit mit der sich der Schall durch die Luft fortpflanzt, ist sehr grofs. Er durchläuft in einer Secunde ungefähr einen Weg von 1100 pariser Fufs.

Feste elastische Körper pflanzen den Schall ebenfalls fort, und zwar schneller und oft weiter als die Luft. — Hören in verschlossenen Zimmern, Hören entfernter Kanonaden etc. wenn man das Ohr an die Erde hält. —

Da sich der Schall vom schallenden Punkte aus nach allen Richtungen durch die Luft fort bewegt, so gehen die Schallstrahlen immer auseinander und der Schall mufs mit der Entfernung abnehmen; weil um so weniger Schallstrahlen zum Ohr gelangen können, je weiter es vom schallenden Körper entfernt ist. Der Schall nimmt daher ab, wie das Quadrat der Entfernung zunimmt. Fallen Schallstrahlen auf feste elastische Körper,

so werden sie nach dem Gesetze elastischer Körper (§ 34 b.) zurück geworfen.

Das Echo, die Instrumente zur Verstärkung und Fortpflanzung des Schalls, — das Hör- und Sprachrohr — gründen sich hierauf.

Unterschied der Ausdrücke. *Geräusch, Getöse, Knall, Klang, Ton.* — Die Lehre von der Akustik ist am meisten durch *Chladni* bereichert worden.

§. 50. Die Art der Cohäsion, in welcher die Körper erscheinen, hängt von verschiedenen Einflüssen ab. Es kommen dieselben Körper bald fest bald flüssig vor. Feste Körper gehen in die flüssige Form über, durch angehäufte Wärme, und durch Lösungsmittel §. 88; entfernt man die flüssig machenden Ursachen, so werden sie wieder fest. Hierbei nehmen die meisten Körper unter den gehörigen Bedingungen eine bestimmte regelmäfsige geometrische Form an — sie *krystallisiren* — bilden *Krystalle.* — Die Krystalle sind Körper mit glatten ebenen Flächen, die nach bestimmten geometrischen Gesetzen durch Winkel, Kanten und Ecken begrenzt sind.

Nur wenige organische Körper nehmen beim Festwerden unter keinen Bedingungen eine regelmäfsige Form an, *unkrystallisirbare Körper (corpora amorpha).*

Um die Krystallisation einzuleiten, müssen die flüssig machenden Ursachen (Wärme oder Lösungsmittel) entfernt werden; je langsamer und ruhiger dieses geschieht, um so regelmäfsiger gestalten sich die Krystalle (Siehe Krystallisation).

§. 51. Das Studium der Krystallformen hat in neuern Zeiten eine grofse Vervollkommnung erhalten, und kann defshalb auch für den Pharmaceuten nicht mehr ganz entbehrt werden. Es können aber hier nur ganz kurze Andeutungen der Hauptformen gegeben werden, wobei *von Leonhards* System zum Grunde gelegt wird.

§. 52. Bereits bei der Ausdehnung (§. 12) wurde bemerkt, daſs die Körper vorzüglich nach 3 Haupt-Dimensionen, der Länge, Breite und Höhe oder Tiefe gemessen werden. Nach diesen Haupt-Dimensionen miſst man auch zuerst die Krystalle. — Man betrachtet dann an denselben:

1) Die *Flächen* nach ihrer Zahl und Form.

Es giebt *dreyeckige Flächen*; sind die 3, die Fläche einschliessende Linien *gleich*, so ist es das *gleichseitige Dreieck*. — Sind nur 2 Linien einander gleich, die 3te aber verschieden, so ist es das *gleichschenkliche Dreieck*. — Sind alle 3 die Fläche umschliessende Linien unter sich ungleich, so ist es das *ungleichschenkliche Dreieck*. — Die *viereckigen Flächen* sind entweder Paralellogramme, wo die gegenüberstehenden Einschliessungs-Linien gleichlaufend sind; werden diese von rechten Winkeln (siehe unten) umschlossen, so entsteht, bei Gleichheit aller Seiten das *Quadrat*. Wenn die durch einen Winkel verbundenen Seiten ungleich sind, *das Rectangel*. Sind die das Paralellogramm einschliessenden Winkel schief, so ist es im ersten Fall bei Gleichheit aller Seiten die *Rhombe*, im 2ten Falle die *Rhomboide*. Sind die gegenüberstehenden Einschliessungslinien eines Vierecks nicht alle paralell, so heiſst es *Trapeze* und *Trapezoide*. Es giebt ferner *fünfeckige*, *sechseckige Flächen* u. s. w.

2) Die *Kanten*; sie entstehen durch die Vereinigung der Flächen.

3) Die *Ecken* welches die Vereinigungspunkte dreyer oder mehrerer Flächen sind.

Sehr wichtig sind hierbei die Bestimmungen der *Winkel*, unter denen sich die Flächen oder Kanten neigen: erstere heiſsen Neigungs-Winkel, letztere ebene Winkel.

Wenn 2 Linien einander senkrecht schneiden, entstehen *rechte Winkel*, schneiden sie sich in andern Richtungen, so entstehen stumpfe und spitze Winkel.

Die Winkel werden mit eigenen Instrumenten, Winkel-Messer, (Goniometer) gemessen.

Beschreibung.

§. 53. Die so mannigfaltigen Krystallformen lassen sich aus wenigen Grundformen herleiten. — *Von Leonhard* nimmt das *rechtwinkliche Paralellepipedum* als allgemeine Grundform aller Krystalle an.

Das Paralellepipedum ist ein Körper, dessen gegenüberstehende Flächen immer *gleichlaufend* (paralell) sind; sind alle Flächen mit *rechten* Winkeln umschlossen, so ist es das rechtwinkliche Paralellepipedum.

Durch Hinwegnahme von Kanten und Ecken entstehen neue Flächen, Kanten und Ecken. Diese bilden sich nach einem bestimmten Gesetz, dem *Ebenmaaſs-Gesetz*, wodurch, bei Veränderung der Grundform, immer wieder neue geregelte Gestalten entstehen.

§. 54. Sind bei einem rechtwinklichen Paralellepipedum die 3 Hauptdimensionen (Achsen) gleich, so ist dieses der *Würfel (Cubus)*. Er besteht aus 6 gleichen Quadratflächen, 12 identischen Kanten, und 8 gleichen Ecken.

§. 55. Sind nur 2 Dimensionen einander gleich und die 3te verschieden (welche in diesem Falle die Hauptachse genannt wird), so ist es die *gerade quadratische Säule*. Sie hat 2 einander parallele Quadrate (Endflächen) und 4 einander gleiche rechtwinklige Paralellogramme (Seitenflächen), 8 identische, die Quadrate einschliessende, Kanten (Randkanten) und 4 davon verschiedene unter sich gleiche Kanten (Seitenkanten), welche die Paralellogramme verbinden; ferner 8 identische Ecken.

§. 56. Sind alle 3 Dimensionen ungleich, so ist es die *gerade rektanguläre Säule*. Von den 6 Paralellogrammen der rektangulären Säule sind je 2 einander paralelle gleich. Man theilt sie ein, in Endflächen, schmale und breite Seitenflächen. Die Randkanten sind zweierlei, Längenrand und Breitenrand; die 4 Seitenkanten identisch, eben so die 8 Ecken.

§. 57. Durch Schnitt-Ebenen, denen entweder eine Kante paralell liegt, oder denen weder Flächen noch Kanten paralell liegen, werden andere Formen hervorgerufen. — Dem Ebenmaafs-Gesetz zufolge mufs bei Hinwegnahme einer Ecke an einem Würfel, die neue Fläche gegen jede der 3 Flächen des Würfels die sie durchschneidet, gleich geneigt seyn, wenn nur *eine* Fläche entstehen soll (wäre sie gegen jede dieser 3 Flächen ungleich geneigt, so müfsten 3 neue Flächen entstehen). Eben so fordert das Ebenmaafs-Gesetz, dafs sich diese Schnitte an allen Ecken des Würfels wiederholen. Es entsteht so ein *enteckter Würfel (Cubo-Octaeder.)* Treten die neuen Flächen bis zum Verschwinden der Würfelflächen vor, so entsteht das *regelmäfsige Octaeder.* Das regelmäfsige Octaeder hat 8 gleiche dreieckige gleichseitige Flächen, die durch 12 gleichnamige Kanten begrenzt sind, und 6 gleiche Ecken, welche durch Zusammentreffen von je 4 Flächen entstehen,

§. 58. Durch Hinwegnahme der Kanten an dem Würfel entsteht nach demselben Gesetz der *entkantete Würfel (Cubo dodecaeder)*, und beim Verschwinden der Würfelflächen, das *Rauten-Dodecaeder.* — Dieses hat 12 gleiche rhombische Flächen, 24 gleiche Kanten, 8 stumpfe Ecken (Rhomboeder-Scheitel) und 6 spitze Ecken (Octaeder-Scheitel).

§. 59. Bei der geraden ~~quadratischen~~ Säule treten ähnliche Veränderungen ein. Es dürfen aber nach dem Ebenmaafs-Gesetz, bei Hinwegnahme der Ecken, wenn nur eine Fläche entstehen soll, diese nicht gegen alle 3 Flächen gleich geneigt seyn, weil nicht alle Flächen identisch sind; sondern die Neigung der neuen Fläche mufs nur gegen die 2 gleichen Seiten gleich, gegen die Endfläche aber, je nach der Höhe der Säule, verschieden seyn. — Auf diese Weise entsteht durch Hinwegnahme der Ecken,

bis zum Verschwinden der Kernflächen, das *quadratische Octaeder.*

Bei Hinwegnahme einer Kante an der quadratischen Säule, können nicht alle übrigen Kanten auf gleiche Art verändert werden. Wird z. B. eine Randkante hinweggenommen, so mufs sich dieses an den 7 übrigen Randkanten wiederholen, aber nicht an den Seitenkanten, die davon verschieden, und also unabhängig von der Veränderung der Randkanten sind. Defsgleichen müssen die neuen Flächen, die bei Wegnahme der Randkanten entstehen, wenn immer nur *eine* entstehen soll, nach der Höhe der Säule gegen die End - und Seitenflächen verschieden geneigt seyn; verschwinden hierbei die Kernflächen vollständig, so entsteht ebenfalls ein *quadratisches Octaeder.* — Dieses besteht aus 8 gleichschenklichen dreieckigen Flächen, die einander gleich sind: 12 Kanten, von denen 4 oben und 4 unten, die 8 unter sich gleiche Scheitelkanten bilden, welche in gleichen Rhomben gegen einander geneigt sind. 4 Kanten sind gleiche Randkanten, die ein Quadrat bilden: 6 Ecken, von denen 2 diametral entgegenstehenden, die Endecken (Scheitel) bilden; die übrigen, an den Randkanten befindlichen 4 sind Randecken. Man hat spitze und stumpfe quadratische Octaeder.

Die Wegnahme der Seitenkanten an einer quadratischen Säule bildet eine *achtseitige Säule,* und verschwinden hiebei die Kernflächen der Seiten, eine neue *quadratische Säule.*

§. 60. Bei Wegnahme der Kanten und Ecken einer *rectangulären Säule* müssen die Neigungen der neuen Flächen gegen jede der ältern verschieden seyn; weil jede der 3 Hauptdimensionen verschieden ist.

Durch Wegnahme der Ecken, bis zum Verschwinden der Kernflächen, entsteht das *rhombische*

Octaeder. — Dieses hat 8 ungleichschenkliche dreieckige Flächen, von 12 Kanten begrenzt, von welchen je 4, in einer Ebene liegende, identisch sind: ferner 6 Ecken, deren je 2 einander diametral entgegenstehende, identisch sind: die Ecken sind spitze und stumpfe, die Kanten sind scharfe und stumpfe; je 4 in einer Ebene liegende Kanten bilden eine Rhombe.

§. 61. Werden die Seitenkanten der geraden rectangulären Säule, bis zum Verschwinden der Kernflächen, hinweggenommen, so entsteht die *gerade rhombische Säule.* — Diese hat 2 rhombische Endflächen, und 4 rechtwinkliche Seitenflächen; 4 spitze und 4 stumpfe Ecken. Die Randkanten neigen sich in rechten Winkeln. Die Seitenkanten sind scharfe und stumpfe.

§. 62. Hat die gerade rectanguläre Säule ein solches Verhältnifs der Länge zur Breite, dafs bei Hinwegnahme der Seitenkanten bis zum Verschwinden der Seitenflächen, nach dem Eben-Maafsgesetz, eine rhombische Säule mit Winkeln von 120° und 60° entsteht, und die scharfen Seitenkanten sind nicht ausgebildet, sondern statt derselben sind noch Reste der Stammflächen vorhanden, die den neuen Flächen gleich sind, so entsteht die *regelmäfsige sechsseitige Säule.* — Sie hat 2 sechseckige Endflächen; 6 rechtwinkliche Seitenflächen, 6 Seitenkanten, 12 gleiche Randkanten und 12 Ecken.

§. 63. Werden die Randkanten der geraden rectangulären Säule bis zum Verschwinden der Kernflächen hinweggenommen, so entsteht das *Rectangulär-Octaeder.* — Das *Rectangulär-Octaeder* hat 4 grofse und 4 kleine gleich schenklige dreyeckige Flächen; 8 Scheitelkanten, 4 Randkanten, 2 Scheitelecken und 4 Randecken.

§. 64. Nicht immer geschehen aber die Abänderungen der Grundformen vollkommen nach dem angeführten Ebenmaafsgesetz. Es trit nicht selten

eine Veränderung an Kanten oder Ecken ein, wo die *diametral* entgegengesetzten Kanten oder Ecken sich verschieden verhalten, während sich dieselben Veränderungen nur an den *diagonal* entgegengesetzten Kanten oder Ecken wiederholen: oder umgekehrt, die *diagonal* entgegengesetzten Theile verhalten sich verschiedenartig, und die *diametral* entgegengesetzten gleichartig. Man nennt diese eigenthümliche Art, wonach sich die Theile der Krystalle verändern, das *Polaritäts-Gesetz.*

§. 65. Werden nach der ersten Modification die Ecken am Würfel, bis zum Verschwinden der Kernflächen, hinweggenommen, so entseht hieraus das *regelmäſsige Tetraeder.* — Dasselbe bildet 4 gleichseitige dreiekige Flächen, die von 6 gleichnamigen Kanten und 4 identischen Ecken begrenzt sind.

§. 66. Nach einer andern Modification entsteht aus dem Würfel das *Pentagondodecaeder.* — Dieses hat 12 fünfseitige Flächen, jede Fläche von 4 gleichen und einer gröſsern Kante umschlossen; die 6 gröſsern Kanten bilden die Basis je 2er gegeneinander geneigten Flächen; der übrigen kleinern Kanten sind 24, und 20 Ecken.

§. 67. Aus der geraden rectangulären Säule entsteht, nach der 2ten Modification des Polaritäts-Gesetzes, wonach die diagonal entgegengesetzten Theile sich verschieden verhalten, bei Hinwegnahme der Randkanten bis zum Verschwinden der Stammflächen, die *schiefe rhombische Säule.* — Diese besteht aus 2 rhombischen Endflächen, 4 rhomboidischen Seitenflächen, 2 spitzen und 2 stumpfen Endecken, 4 Seitenecken, 2 scharfen und 2 stumpfen Seitenkanten, 4 scharfen und 4 stumpfen Randkanten.

§. 68. Aus der schiefen rhombischen Säule entsteht, durch Wegschneiden der stumpfen und schar-

fen Seitenkanten, bis zum Verschwinden der Kernflächen, die *schiefe rectanguläre Säule.* — Diese hat 2 rectanguläre Endflächen, 2 rectanguläre und 2 rhomboidische Seitenflächen, 4 spitze und 4 stumpfe Ecken, 4 gleichnamige Seitenkanten, 4 stumpfe und 4 scharfe Randkanten.

§. 69. Durch Wegnahme der Seitenkanten entsteht, nach dem vorhin angeführten Gesetze, aus der geraden rectangulären Säule, die *gerade rhomboidische Säule*, — welche 2 rhomboidische Endflächen, 2 gröſsere und 2 kleinere rectanguläre Seitenflächen 4 spitze Ecken und 4 stumpfe; 2 scharfe und 2 stumpfe Seitenkanten hat. Von den 8 Randkanten sind 4 als Breitenrand und 4 als Längenrand anzusehen.

§. 70. Durch Wegnahme der spitzen oder stumpfen Ecken, entsteht, nach dem Polaritätsgesetz, aus der geraden rhomboidischen, die *schiefe rhomboidische Säule.* — Sie hat 2 rhomboidische Endflächen, 2 groſse und 2 kleine rhomboidische Seitenflächen. Von den 8 Randkanten sind 2 Längenrande und 2 Breitenrande scharf und eben so viele stumpf. Von den 4 Seitenkanten sind ebenfalls 2 scharfe und 2 stumpfe; ferner 2 spitze und 2 stumpfe Endecken, so wie 2 spitze und 2 stumpfe Seitenecken.

§. 71. Aus der *regelmäſsigen sechsseitigen Säule* entspringt, bei Wegnahme der Ecken oder Randkanten, nach dem Polaritäts-Gesetz, wenn sich die identischen diagonal entgegenstehenden Theile verschiedenartig verhalten, beim Verschwinden der Stammflächen, das *Rhomboeder.* — Dasselbe hat 6 gleiche rhombische Flächen, 2 Scheitelecken und 6 Randecken, 6 Scheitelkanten und 6 Randkanten.

§. 72. Diese Krystalle werden nun häufig aufs Neue nach den angeführten Gesetzen, durch Wegnahme von Ecken oder Kanten, verändert; wodurch die manigfaltigsten Gestalten entstehen, die jedoch

sämmtlich aus den angeführten Kerngestalten ableitbar sind.

Oefters sind die Krystalle in der Richtung der Hauptachse verlängert, — verlängerte Gestalten, Säulen mit Pyramiden u. s. w. — oder auf eigene Art verwachsen. — *Zwillinge u. s. w.*

§. 73. Die Krystalle lassen sich in gewissen Richtungen leichter spalten als in andern. Diese Richtungen entsprechen einzelnen oder allen Oberflächen, mit denen sie paralell laufen. Man nennt sie *Durchgänge*, sie werden in *Hauptdurchgänge*, die stets die deutlichsten sind, und *Nebendurchgänge*, die mehr zufällig erscheinen, eingetheilt. — Durch Spalten der Krystalle in der Richtung der Hauptdurchgänge gelangt man öfters auf einfachere Gestalten; diese werden, in Bezug auf die mannigfaltigern, woraus sie erhalten wurden, die *Kernformen* genannt, während die letztern *abgeleitete* Formen heifsen.

Die weitere Ausführung dieser Lehre gehört in das Gebiet der *Krystallographie*, die einen Theil der Mineralogie ausmacht. — Siehe Handbuch der Oryktognosie von *K. C. von Leonhard*. Heidelberg 1821.

Andere Systeme der Krystall-Lehre haben *Hauy*, *Weifs*, *Mohs* u. m. aufgestellt.

§. 74. *Adhäsion* heifst das Bestreben *ungleichartiger Körper* bei *unmittelbarer* Berührung mit einer gewissen Kraft aneinander zu hängen. Sie wirkt, wie die Cohäsion, nur in unmittelbarer Berührung. Ihre Wirkung erstreckt sich aber nur auf die Oberfläche der Körper. — Die durch Adhäsion vereinigten Körper sind durch das Auge wahrnehmbar, und können durch mechanische Kräfte getrennt werden.

NB. Ausnahmen machen die expansibeln Flüssigkeiten.

§. 75. *Die Adhäsion fester Körper* wird wahrgenommen, wenn 2 glattgeschliffene Platten ver-

schiedenartige Körper, (Metalle u. s. w.) miteinander in genaue Berührung gebracht werden, wo sie sehr fest aneinander hängen.

Der aus Feldspat; Quarz und Glimmer bestehende Granit giebt ein Beispiel eines durch Adhäsion sehr fest vereinigten Aggregats.

Wird einer der Körper flüssig gemacht, und so auf den festen verbreitet, so können sich beide in allen Puntken auf ihrer Oberfläche berühren, und sie hängen nach dem Erhärten sehr fest an einander. Hierauf gründet sich das Leimen (Englisch Pflasterbereitung), Kleistern, Löthen, Spiegelmachen, Anwendung des Mörtels u. s. w.

§. 76. *Die Adhäsion fester und tropfbarer flüssiger Körper* zeigt sich sehr vielfältig. Das Ausbreiten — Verflächung — der Wassertropfen auf festen Körpern, welches die kugelige Form vernichtet, das Naſsbleiben fester Körper, die aus Flüssigkeiten entfernt werden, ist von gegenseitiger Adhäsion herrührend.

Man miſst die Adhäsion fester und tropfbarer flüssiger Körper, indem man gleich groſse Platten, die an einer Wage im Gleichgewicht schweben, auf die Oberfläche einer Flüssigkeit bringt. Es wird ein bestimmtes Gewicht erforderlich seyn, welches auf die andere Wagschale gelegt wird, um den festen Körper von der Flüssigkeit loszureissen. Dieses Gewicht ist bei jedem verschiedenen Körper verschieden, so wie bei demselben festen Körper, wenn er in verschiedene Flüssigkeiten getaucht wird.

Flüssigkeiten steigen ihrer Schwere entgegen an den Wänden der Gefäſse auf. — Hohler Stand des Wassers in Gläsern u. s. w. — Sind die Wände der festen Körper sehr genähert, z. B. feine Röhren, so findet dieses Aufsteigen bis auf eine beträchtliche Höhe, nämlich so lange statt, bis das Gewicht der Flüssigkeits-Säule mit der Adhäsionskraft in Gleichgewicht steht; Haarröhrchen-Anziehung. —

Häufige Nutzanwendung der Haarröhrchen-Anziehung; *Schreiben, Malen,* — Benutzung des Flieſspapiers zum Filtriren, — die Veraische Maschine, u. s. w.

Die Suspension fein zertheilter fester Körper ist zum Theil von der Adhäsion, zum Theil auch von dem Widerstand leistenden Medium herzuleiten. — Das langsame Absetzen derselben gründet sich hierauf. — Abgiessen, Schlemmen u. s. w.

Nicht alle flüssige Körper adhäriren an allen festen. Quecksilber adhärirt an den meisten festen Körpern kaum merklich. Es macht nicht nafs und steht daher in Gefäfsen an den Wandungen wegen vorherschender Cohäsion convex abwärts, und in Haarröhrchen tiefer als die umgebende Oberfläche. Einige Metalle, — Gold, Silber, Zinn, Blei u. s. w. werden aber von Quecksilber nafs.

Verhindert man die unmittelbare Berührung, so ist die Adhäsion aufgehoben. Wasser näfst nicht mehr, wenn auf seine Oberfläche etwas Lycopodium gestreut wird. u. s. w. —

§. 77. *Die Adhäsion tropfbarer Flüssigkeiten zu tropfbaren* zeigt sich, wenn ein Tropfen Wasser auf Quecksilber gebracht wird, er breitet sich aus — verflächt sich, wie auf den meisten festen Körpern, während er der Cohäsion zufolge (§. 35 a.) kugelich bleiben sollte.

Ein Beispiel von Adhäsion des Oels und schleimigen Wassers, giebt die Emulsion.

§. 78. Die Adhäsion *ausdehnsamer Flüssigkeiten an festen Körpern* bemerkt man beim Untertauchen von trocknem Holz u. s. w. unter Wasser, welches mit Luftblasen umgeben erscheint.

§. 79. Für die *Adhäsion ausdehnsamer Flüssigkeiten an tropfbare* giebt das Ausbreiten eines Oeltropfens auf Wasser, um mit der Luft in gröfst mögliche Berührung zu kommen, ein Beispiel; während die geringe Adhäsion des Oels zum Wasser sich dadurch zu erkennen giebt, dafs mit Oel getränkte Körper vom Wasser nicht genäfst werden.

§. 80. Die Adhäsion *ausdehnsamer Flüssigkeiten unter sich* unterscheidet sich von den übrigen Arten der Adhäsion, dafs die adhärirenden Körper nicht sichtbar sind, und nicht durch mechanische

Kräfte getrennt werden können. Sie zeigt sich bei allen ausdehnsamen Flüssigkeiten. — Zwei Luftarten, Kohlensäure und Wasserstoffgas, werden in Flaschen so übereinander geschichtet, dafs das leichtere Wasserstoffgas oben, und das 22 mal schwerere kohlensaure Gas unten ist, und beide nur durch eine enge Röhre in Verbindung stehen, so werden sich nach einiger Zeit beide Luftarten gleichförmig gemengt haben.

Verunreinigung nicht vollkommen hermetisch eingeschlossener Gas-Arten mit atmosphärischer Luft.

Die angeführten Eigenschaften adhärirender ausdehnsamer Flüssigkeiten machen es schwierig, die Grenze zwischen Adhäsion und chemischer Durchdringung zu bestimmen. Mehrere Chemiker halten darum manche Vereinigung der Gasarten für ein chemisches Gemische, welche von andern nur als ein Gemenge angesehen wird. — Vielleicht könnte man Gemenge nennen, wenn sich die ausdehnsamen Flüssigkeiten in jedem möglichen Verhältnifs vereinigen, ohne dafs dabei eine Raum- oder sonstige Qualitäts-Veränderung eintrit: dagegen es ein Gemische ist, wenn dabei Raum- oder Qualitäts-Veränderung eintrit, oder sich die Körper überhaupt vorzugsweise nur in bestimmten Mengenverhältnissen vereinigen, — Knallgas, Wasserdampf, — Chlor und Wasserstoff, Salzsäure.

Zweite Abtheilung.

C h e m i e.

§. 81. Die Adhäsion führt unmittelbar über zur Chemie. Sie zeigt sich bei ungleichartigen Körpern nur in unmittelbarer Berührung, erstreckt sich aber blofs auf das Aneinanderhängen der Oberflächen. Die physischen Eigenschaften der Körper sind noch durch das Auge erkennbar. (Ausdehnsame Flüssigkeiten machen eine Ausnahme §. 80.)

Beschränkt sich aber das Zusammenseyn verschiedenartiger Körper nicht auf die Oberfläche, sondern *durchdringen sie sich gegenseitig, so dafs keiner der in Wechselwirkung getretenen Körper*

mehr durch das Auge zu erkennen ist, und alles ein gleichartiges, oft von den vereinigten Körpern in allen seinen Eigenschaften verschiedenartiges, neues, homogenes Ganze bildet, so ist dieses *chemische Kraft*; die man auch zum Unterschied von den abgehandelten physischen Kräften, *Affinität, chemische Verwandschaft, Mischungs- oder Einungskraft* nennt. — Die Afinität beginnt da, wo die Adhäsion aufhört.

§. 82. Die durch chemische Kraft hervorgebrachte Vereinigung verschiedenartiger Körper heifst eine *chemische Verbindung*, — *Mischung*, — auch *Einung*. Die Theile, woraus die Verbindung durch chemische Kraft geworden ist, heifsen *chemische Theile*, — *Mischungstheile, Bestandtheile, ungleichartige Theile*. — Sie sind von den *mechanischen, gleichartigen und Gemengtheilen* wesentlich verschieden. Diese sind nämlich die sichtbaren Theile, woraus gleichartige oder verschiedenartige Körper durch *Cohäsion* und *Adhäsion*, auch durch die *Lebenskraft* zusammenhängende Massen bilden. Das Auge erkennt diese Theile noch an Körpern die sie bilden.

Z. B. Ein Krystall-Salpeter ist ein gleichartiger Körper; wird dieser zu Pulver zerstofsen, so ist jedes Stäubchen dem Krystall in allen seinen Eigenschaften gleich (die zerstörte Form ausgenommen). Es sind die sichtbaren Theile, die den Krystall bildeten. — Feldspath, Quarz und Glimmer sind die sichtbaren Gemengtheile des Granits. — Wurzel, Stiel, Blätter, Blüthe und Früchte, sind die sichtbaren Theile einer Pflanze. Alle diese Theile lassen sich durch mechanischen Kräfte trennen. — Der Salpeter ist aber chemisch zusammengesetzt, aus *Salpetersäure* und *Kali*, 2 Körper, die sowohl unter sich, als auch von dem Salpeter, den sie bilden, durchaus verschieden sind. Auch können wir an dem Salpeter durch keinen unserer Sinne diese Theile wahrnehmen. Es sind die *chemischen* oder *Bestand-Theile* des Salpeters, welche durch keine mechanische Kraft getrennt werden können.

§. 83. Bei loseren chemischen Verbindungen lassen sich die Theile zuweilen noch durch den Geruch oder Geschmack, niemals aber durch das Auge erkennen. — Löst man z. B. Kochsalz in schwachem Weingeist, so verschwindet die feste Form des Kochsalzes, es entsteht eine gleichartige Flüssigkeit, wo in allen denkbaren Theilchen derselben Kochsalz und Weingeist *zugleich* sind; beide Bestandtheile sind durch mechanische Kräfte nicht mehr zu trennen; aber die Zunge empfindet in der Flüssigkeit noch das Kochsalz und den Weingeist. Eben so bemerkt man in einer Lösung ätherischer Oele in Weingeist durch den Geruch und Geschmack beide Theile.

§. 84. Die Bestandtheile eines Körpers sind oftmals einer neuen Zerlegung fähig, diese letztern Theile werden dann die *entfernten* Bestandtheile genannt, während diejenigen, worin der Körper zuerst zerlegt wurde, die *nähern* Bestandtheile heifsen. — z. B. *schwefelsaures Ammoniak* (Glaubers geheimer Salmiak) besteht zunächst aus *Schwefelsäure* und *Ammoniak*: diese sind seine *nähern* Bestandtheile. — Schwefelsäure besteht aber aus Schwefel und Sauerstoff, das Ammoniak aus Stickstoff und Wasserstoff; also sind *Schwefel, Sauerstoff, Stikstoff und Wasserstoff* die *entfernten* Bestandtheile des schwefelsauren Ammoniaks. — Körper, die sich nicht weiter chemisch theilen lassen, werden *einfache Körper, chemische Elemente,* oder *Stoffe* genannt.

NB. Das Widerstehen chemischer Theilung schliefst die Möglichkeit derselben nicht aus, und es können vielleicht manche, jetzt als einfach angesehene Stoffe später in weitere Bestandtheile zerlegt werden, wie die Erfahrung dieses vor nicht langer Zeit an den so lange für einfach gehaltenen Alkalien und Erden bewies.

Bei organischen Körpern versteht man unter Stoffe, Verbindungen, die man, ohne sie zu zerstören, nicht weiter in organische Körper zerlegen kann.

§. 85. Alle einfachen Körper haben Affinität zu irgend einem andern; ob sie aber zu jedem Affinität haben, ist nicht glaublich; wenigstens hat man nicht bei allen Stoffen eine Vereinigung bewirken können. — Die vier Elemente.

§. 86. Die chemische Kraftäufserung erfordert, wie angeführt wurde, unmittelbare Berührung heterogener Körper. — Soll Vereinigung erfolgen, so mufs die Affinität gröfser seyn, als die ihr entgegenstehenden physischen Kräfte. Meistens wirkt ihr die Cohäsion entgegen; daher befördert man ihr Wirken, wenn man diese vermindert. Es geschieht dieses durch Zertheilung, — vorzüglich aber ist Flüssigkeit wenigsten eines der in Verbindung zu setzenden Körper nothwendig, weil flüssige Körper, wegen der leichten Beweglichkeit ihrer Theilchen, die gröfstmöglichste Menge sich stets erneuernder Berührungspunkte darbieten; daher das alte Sprichwort, *corpora non agunt nisi fluida*. Wo also die Körper fest sind, mufs wenigstens einer in den flüssigen Zustand gesetzt werden.

Es giebt zwar einige Ausnahmen, wo auch feste Körper mit einander in Berührung gebracht, chemische Thätigkeit äussern; — wie Eis und mehrere Salze; — Salmiak und Kalk; — Spiefsglanzschwefel und versüfstes Quecksilber u. s. w. Ihre Zahl ist aber sehr beschränkt.

§. 87. Eines der wichtigsten Agentien bei chemischer Thätigkeit ist die Wärme §. 125. Sie befördert in der Regel die chemische Verbindung, und viele, selbst flüssige Körper vereinigen sich nur bei einer höhern Temperatur. Oxydation, Schwefelung.

Bei manchen ausdehnsamen Flüssigkeiten ist Temperatur-Erniedrigung nöthig, wenn sie sich mit tropfbarflüssigen oder festen Körpern verbinden sollen. —

Auch Licht und Elektricität bewirken nicht selten, vorzüglich bei ausdehnsamen Flüssigkeiten, ihre chemische Verbindung, — Sauerstoff u. Wasserstoff; Sauerstoff und Stickstoff.

Dafs die Körper meistens nur unter gewissen Umständen Affinität zeigen, scheint in ihrem Beharrungs-Vermögen, der Trägheit (§. 17.) zu liegen. Eine bestimmte Veränderung ihrer Temperatur, Licht und Electricität, überwältigen diese gleichsam, und befördern so die Affinität.

§. 88. Die flüssigen chemischen Verbindungen, welche durch Vereinigung fester und flüssiger Körper, oder durch Vereinigung mehrerer Flüssigkeiten entstehen, heifsen *Lösungen (solutiones)* oder *Auflösungen (dissolutiones)*

Der flüssige Körper heifst *Auflösungsmittel, menstruum, solvens*, der feste *aufzulösender Körper, solvendum.* Oft ist auch das solvendum flüssig, wie bei der Lösung eines ätherischen Oels in Weingeist, und zuweilen sind Lösungsmittel und zulösender Körper kaum zu bestimmen. Wasser u. Weingeist. Es sind übrigens bei der Lösung und Auflösung die Stoffe gegenseitig thätig.

Das Lösungs- oder Auflösungsmittel nimmt in der Regel nur eine bestimmte Menge von dem zulösenden oder aufzulösenden Körper auf; hat es diese aufgenommen, so kann es nicht mehr auf den andern Körper einwirken. Die Lösung oder Auflösung heifs dann *gesättiget.* Uebrigens ist die Sättigung häufig von der Temperatur abhängig, so dafs bei höherer Temperatur die Lösungsmittel mehr aufnehmen als bei niedriger. Ausnahme machen: reiner und zitronensaurer Kalk; — die Löslichkeit des schwefelsauren Natrums in Wasser nimmt nur bis auf 27° R. zu, dann nimmt sie wieder ab; ähnlich verhalten sich noch andere Salze. Oft ist eine gesättigte Lösung wieder ein Lösungsmittel für andere Körper, so dafs es keine *absolute,* sondern nur *relative* Sättigung bei der Lösung gibt.

Die losern chemischen Verbindungen heifsen *Lösungen*, auch *Mischungen des ersten Grades.* Durch den Geschmack oder

Geruch erkennt man, wie §. 83. erwähnt, noch die Bestandtheile. Die Körper vereinigen sich entweder in jedem beliebigen Verhältnifs (Weingeist und Wasser), oder nur das Lösungs-Mittel zeigt Sättigung. Der gelöste Körper kann jede beliebige Menge von dem Lösungs-Mittel aufnehmen (Wasser und Salze, Weingeist und Harze). Auch ist die Sättigung abhängig von der Temperatur (siehe vorher). Bei der *Auflösung*, die auch *Mischung des 2ten Grades, Einung* genannt wird, sind die Körper weit inniger verbunden; die Qualitäten der in Mischung getretenen Körper können durch keinen unserer Sinnen wahrgenommen werden, Auflösungsmittel und aufzulösender Körper sättigen sich gegenseitig; die Sättigung ist nicht abhängig von der Temperatur. Da hiebei alle Eigenschaften der in Mischung getretenen Stoffe verschwinden, so nennt man diesen Sättigungs-Punkt auch *Neutralität*, welcher Ausdruck besonders bei *Salzen* angewendet wird. Erkennt man durch Reagentien, Geschmack u. s. w. noch einen Bestandtheil, so sagt man, *er herrsche vor, prädominire.*

Es ist indessen schwer eine genaue Grenzlinie zwischen loseren und innigern chemischen Verbindungen zu ziehen, weil eine in die andere so übergeht, dafs manche Mischungen eben so gut zu den losern als zu den festern gezählt werden können; doch mufs man einen Unterschied der Ausdrücke für die *ausgezeichnetern* Verbindungen beibehalten.

Man theilt die Lösung und Auflösung ein, in Lösung und Auflösung auf nassem Wege, wo das Lösungsmittel bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist, und in die, auf trocknem Wege, wo wenigstens 1 Körper durch Wärme flüssig gemacht, geschmolzen werden mufs. — Lösung fester oder tropfbarflüssiger Körper in ausdehnsamen Flüssigkeiten ist Verflüchtigung; — Lösung ausdehnsamer Flüssigkeiten in tropfbar flüssigen und festen Körpern ist *Absorption.*

§. 89. Aus dem eben Abgehandelten ergibt sich, dafs die chemische Affinität nicht bei allen Körpern gleichgrofs ist; auch ist man im Stande, eine Verbindung 2er Körper, die durch eine bestimmte Affinität vereinigt sind, durch einen 3ten, der zu einem von beiden gröfsere Affinität hat, zu trennen. Die Gesetze auszumitteln, unter denen *Mischungen* und *chemische Trennungen, Scheidungen, Zerlegungen* erfolgen, ist der Gegenstand der *Affinitäts* –

oder *Verwandschaftslehre.* Sie ist für die Chemie von höchster Wichtigkeit. Ohne Kenntnifs der Affinitätsgesetze ist alles chemische Wissen nur verworrenes Zeug.

§. 90. *Bergmann* hat zuerst die chemischen Erscheinungen unter bestimmte Gesetze gebracht. Seine Lehre berichtigte und erweiterte vorzüglich unsere chemischen Kenntnifse; ihm verdankt die Chemie ihre erste wissenschaftliche Ausbildung, und die Erfahrung bestätigte in der Regel die Bergmann'schen Gesetze, welche durch die neuern Erfahrungen über die bestimmten Mengen-Verhältnifse, unter denen sich die meisten Körper chemisch vereinigen, eine weitere wichtige Stütze erhielten. Ihre Kenntnifs ist darum nothwendig, und die Hauptsätze sollen hier kurz abgehandelt werden.

Bergmann'sche Affinitätslehre.

§. 91. Vereinigen sich 2 oder mehrere verschiedenartige Körper zu einem gleichartigen Ganzen, so sind sie mit einander verwandt, und erfolgen hiebei nicht zugleich Scheidungen, so ist es die *mischende Verwandschaft, affinitas compositionis.* Hierher gehört die Lösung, Auflösung u. s. w. — Eintheilung in mischende Verwandtschaft auf nassem und auf troknem Wege, welches aber nicht hinreichend ist.

Die mischende Verwandtschaft heifst *einfach,* wenn nur 2 Körper (die jedoch schon zusammengesetzt seyn können) sich verbinden. Sauerstoff und Wasserstoff — Säuren und Basen. *Vielfach* oder *verwickelt,* wenn mehr als 2 Körper in gemeinschaftliche Verbindung treten. Natrum, Schwefelsäure und Wasser, treten zu krystallisirtem Glaubersalz zusammen: Kali, Alaunerde, Schwefelsäure und Wasser bilden krystallisirten Alaun.

Oft erfogt die mischende Verwandtschaft nur unter gewissen Bedingungen. Sie erhält dann eigen Namen:

a) *Erzeugt*, — *producta* — wird sie genannt, wenn ein 3ter Stoff zu dem Produkte 2er in Mischung tritt, zu denen er einzeln keine Verwandtschaft zeigte. —

Queksilber verbindet sich weder mit Kohlenstoff noch mit Stickstoff einzeln: mit der Verbindung beider, als Cyan, vereinigt es sich zu Cyan-Quecksilber.

b) *Aneignend*, — *approximans*, — wenn die Verwandtschaft 2er Körper durch einen 3ten bewirkt wird, mit denen er einzeln in Affinität stand. —

Fett (auch Oel- und Talgsäure) ist nicht in Wasser löslich; in Verbindung mit Kali, (oder Natrum) welches zu Fett und Wasser Affinität hat, ist es als Seife in Wasser löslich.

§. 92. Vereinigen sich die in Berührung gesetzten Körper unter keinen Umständen, so haben sie keine Affinität zueinander. Vier Elemente.

Es bleibt nicht selten schwer zu bestimmen, ob zwei Körper Affinität zu einander haben, oder nicht. — Wärme, Licht, Electricität und andere Umstände haben meistens grofsen Einflufs auf die Erfolge der Affinität, und es möchte oft unmöglich seyn, die Körper allen erforderlichen Bedingungen, unter denen sie Affinität zeigen könnten, zu unterwerfen; daher der angeführte Satz nur mit gröfster Einschränkung zugegeben werden kann.

§. 93. Kommt zu der Verbindung zweier Körper ein dritter, welcher zu einem Bestandtheil der Mischung eine nähere Verwandtschaft hat, als diese gegenseitig unter sich, so hebt er häufig die bestandene Verbindung auf; ein Bestandtheil derselben scheidet sich aus, und der neu hinzugekommene tritt an dessen Stelle. — Dieser Erfolg heifst die *einfache Wahlverwandtschaft*, — *affinitas electiva simplex*.

Es komme zu der Mischung a + b der Körper c, so verbindet sich c entweder mit a, es entsteht a + c und b wird ausgeschieden, oder b verbindet sich mit c zu der Mischung b + c und a wird ausgeschieden a + b sey eine Verbindung von Salzsäure und Ammoniak (Salmiak); c sey einmal Kalk, dann Schwefelsäurehydrat: so verbindet sich im ersten

Falle, a = Salzsäure mit c = Kalk und bildet a + c = salzsauren Kalk, und b = Ammoniak scheidet sich aus. — Im zweiten Falle verbindet sich b = Ammoniak mit c = Schwefelsäure zu b + c = schwefelsaurem Ammoniak, und a = Salzsäure wird ausgeschieden.

Der ausgeschiedene Körper wird *Educt*, die erzeugte Mischung *Product* genannt.

Vereinigt sich der neu hinzu gekommene Stoff mit der ersten Verbindung zu einem gemeinschaftlichen Ganzen, so ist es die mischende Verwandtschaft. §. 91.

§. 94. Kommt eine Verbindung zweier Körper mit einer andern in Berührung, die aus zwei von den ersten verschiedenen Körpern besteht, und die Affinität der Bestandtheile des zugesetzten Körpers zu den Bestandtheilen des ersten Körpers, so wie die der Ersten zu den Letzten, ist gröfser, als diejenige der bestehenden Verbindungen: d. h. die *Summe* der zerlegenden Affinitäten ist gröfser, als die *Summe* der ruhenden, so erfolgt Zerlegung, und es werden 2 neue Verbindungen erzeugt, wenn diese nicht in gemeinschaftliche Mischung treten. Dieser Erfolg heifst die *doppelte Wahlverwandtschaft*, — *affinitas electiva duplex.*

Treten aber alle Bestandtheile in gemeinschaftliche Verbindung, so ist es wieder affinitas compositionis.

Bei der einfachen und doppelten Wahlverwandtschaft ist zu bemerken; dafs die neuhinzugekommenen Stoffe sich mit denen von entgegen gesetzter Qualität verbinden, und die mit ihnen in gleicher Klasse stehenden, ausscheiden. Das h. z. B. bei Salzen: Säuren werden aus ihren Verbindungen durch Säuren ausgeschieden, indem die zugesetzte Säure sich mit der Basis der zu zerlegenden Verbindung vereinigt, und Basen durch Basen. Niemals aber können Säuren Basen frei ausscheiden, oder Basen, Säuren. Siehe das im vorigen §. angeführte Beispiel.

Als Beispiel zur Erläuterung der doppelten Wahlverwandtschaft komme die Verbindung a + b mit einer Verbindung c + d in Berührung, so vereinigen sich a mit d, und c mit b. — a sey

Schwefelsäure, b Kali, a + b also schwefelsaures Kali; c sey Salzsäure, d Baryt, c + d also salzsaurer Baryt. Bei der Verwechselung der Bestandtheile verbindet sich a = Schwefelsäure mit d = Baryt zu a + d = schwefelsaurem Baryt, und c = Kali mit b = Salzsäure zu b + c = salzsaurem Kali.

§. 95. Da bei der doppelten Wahlverwandtschaft die *Summe* der möglichen Affinitäten, die zugleich realisirt werden können, den Erfolg bestimmt, so können vermittelst derselben Zerlegungen bewirkt werden, welche durch einfache Wahlverwandtschaft unmöglich ist. Es kann nämlich eine gröſsere Affinität durch mehrere kleinere überwogen werden.

Man bezeichne die möglichen Verwandtschaften mit Zahlen: z. B. Die Affinität der Kohlensäure zu Kali sey = 9
— — Baryt — = 14
— Schwefelsäure zu Kali — = 62
— — Baryt — = 66
so ist 14 + 62 = 76 mehr als 9 + 66, d. i. 75, und die Zerlegung muſs erfolgen, obgleich die Affinität der Schwefelsäure zum Baryt gröſser, als jede der übrigen ist.

Die chemischen Verbindungen und Zerlegungen erfolgen sehr häufig nach den Gesetzen der einfachen und doppelten Wahlverwandtschaft, daher ihre Kenntniſs von groſser Wichtigkeit ist.

§. 96. Beim Vermischen zweier, aus zwei Bestandtheilen zusammengesetzter Körper, entsteht zuweilen nur *ein* neues binäres Product, und die 2 übrigen Bestandtheile scheiden sich isolirt aus.

Vermischt man schwefelsaure Alaunerde mit kohlensaurem Kali, so erzeugt sich nur schwefelsaures Kali, die Kohlensäure entweicht als Gas, und die Alaunerde fällt nieder. — Dieser Erfolg ist aber nicht häufig.

§. 97. Kommt ein einzelner Stoff zu einer Verbindung aus 3 Bestandtheilen, so ereignet sich entweder der vorige Fall: Blausäure, in Berührung mit glühendem Eisen, bildet Kohlenstoffeisen; der Stickstoff und Wasserstoff der Blausäure entweichen unverbunden. — Oder es entstehen 2 binnäre Verbindungen. Seignette Salz und Salz- oder eine andere Säure bilden Weinstein und salzsaures oder ein anderes Natrumsalz. Oder es entsteht wieder ein 3näres Produkt und ein Stoff scheidet sich aus. Niederschlagung der Metalle durch Metalle auf nassem Wege.

Vereinigung aller 4 Stoffe ist wieder aff. compositionis.

§. 98. Kommen mehr als 4 Stoffe in Mischung, so sind die Erfolge immer verwickelter. Dabei können aber öfters zusammengesetzte Körper als einfache angesehen werden, insofern sie nur mit dem Ziehwerth eines einfachen wirken. Z. B. Säuren und Basen. — Auch muſs zuweilen ein Stoff doppelt genommen werden.

Wenn z. B. Phosphor, Kali und Wasser erwärmt werden, so bildet der Phosphor theils Phosphorwasserstoff, theils Phosphorsäure.

§. 99. Vereinigen sich, bei mehr als 5 Stoffen, je 2 und 2, so ist dieses die *vielfache Wahlverwandschaft*, *affinitas electiva multiplex.*

Salpetersaures Quecksilberoxydul und Kochsalzlösung bilden Mercurius dulcis, kubischen Salpeter und Wasser.

§. 100. Die Affinität ist zum Theil durch den Einfluſs der Wärme bedingt §. 87.; daher hängen die Erfolge der Wahlverwandtschaft oft von der Temperatur ab. Eine Veränderung derselben ändert häufig die Affinitäts-Gröſsen, und es kann ein umgekehrter Erfolg eintreten. Es gehören dahin *die wechselseitigen Verwandtschaften, affinitates reciprocae.*

Z. B. Die Schwefelsäure zerlegt zum Theil den in Wasser gelöſsten Weinstein in der Kochhitze, und bildet schwefelsaures Kali, bei gewöhnlicher Temperatur zerlegt aber die Weinsteinsäure das in Wasser gelöste schwefelsaure Kali, und bildet Weinstein. Die Boraxsäure wird bei gewöhnlicher Temperatur durch die meisten Säuren ausgeschieden; in der Glühhitze trennt sie auch die stärksten Säuren, wenn sie flüchtig sind, von ihren Basen.

§. 101. Die vorgetragene Verwandtschaftslehre bestätiget die §. 88. angedeutete Verschiedenheit der Affinitätsgröſsen. Bis jetzt ist es aber noch nicht gelungen, *die absolute Affinitätsgröſse* im Verhältniſs zu den übrigen physischen Kräften zu erforschen. *Guyton Morveau's* Versuch.

Die gegenseitige *relative* Gröſse der Verwandtschaft bestimmt man gewöhnlich aus dem Erfolge der einfachen Verwandtschaft, und legt demjenigen Körper die gröſste Affinität zu einem andern bei, welcher die Verbindung desselben mit allen übrigen trennt.

a sey verbindbar mit b, c, d, e, f, die Verbindung a+b werde durch c die Verbindung a + c durch d und die Verbindung a + d durch e, a + e aber durch f zerlegt; so hat f die gröſste Affinität zu a, hierauf folgt e, dann d, c, b; also hat b die geringste Aff. zu a: Oder Schwefelsäure sey verbindbar mit Kupferoxyd, Zinkoxyd, Bittererde, Kalk, Natrum, Kali, Baryt. Es zerlege das Zinkoxyd, das schwefelsaure Kupferoxyd, schwefelsaures Zinkoxyd werde durch Bittererde, schwefelsaure Bittererde durch Kalk, schwefelsaurer Kalk durch Natrum, schwefelsaures Natrum durch Kali, schwefelsaures Kali endlich durch Baryt zerlegt. So ist die Affinität des Baryts zur Schwefelsäure am gröſsten, dann folgt Kali, Natrum, Kalk, Bittererde, Zinkoxyd und zuletzt Kupferoxyd, welches also unter diesen Körpern die geringste Affinität zur Schwefelsäure hat. — Ferner: Kali verbinde sich mit Kohlensäure, Essigsäure, Salzsäure, Salpetersäure, und Schwefelsäure. Essigsäure zerlege das kohlensaure Kali, Salzsäure das essigsaure, Salpetersäure das salzsaure, Schwefelsäure das salpetersaure Kali: so hat wieder Schwefelsäure die gröſste Affinität zu Kali, dann folgen Salpetersäure, Salz,- Essig- und Kohlensäure.

Stellt man die Körper nach ihren Affinitätsgröſsen in einer Reihe nebeneinander, so daſs entweder die mit der gröſsten Affinität, zunächst gestellt werden, und sie sich nach ihren Affinitätsgröſsen folgen; oder die mit der geringsten Affinität werden zunächst gestellt, und die Reihen stehen in verkehrter Ordnung der Affinitätsgröſsen, so erhält man die sogenannten *Verwandtschaftstafeln*, deren *Geoffroy*, *Bergmann*, *Kirwan* u. A. entworfen haben. — Sie werden gewöhnlich nach den Erfolgen der Wahlverwandtschaft auf nassem und auf trockenem Wege eingetheilt.

Eine ziemlich vollständige Tabelle der Art hat *Kastner* (*dessen* Einleitung in die neuere Chemie, Halle und Berlin 1814) zusammengestellt. Die Abtheilung in die Verwandtschaft auf trocknem und auf nassem Wege ist aber bei weitem nicht für

alle Fälle zureichend. Die Tabellen sollten eigentlich für mehrere Temperaturgrade: — bei dem Gefrierpunkte des Wassers — unter demselben — bei gewöhnlicher Temperatur, — der Kochhitze des Wassers, und der Glühhitze verfertiget werden; dennoch würde nicht jede Umänderung der Affinität angezeigt seyn. Kalium entzieht in der Rothglühhitze dem Kohlenoxyd Gas den Sauerstoff, in der Weifsglühhitze entzieht Kohle dem Kali den Sauerstoff.

§. 102. Man kann die relativen Affinitätsgröfsen mit Zahlen bezeichnen, die sich aus den Erfolgen der doppelten Affinität zum Theil berechnen lassen. *Guyton Morveau* berechnete hiernach einige Säuren und Basen:

Die Affinitätsgröfse der Schwefelsäure
zu Baryt erhält so die Zahl 66,
- Kali - - - - - 62,
- Natrum - - - - 58,
- Kalk - - - - - 54,
- Bittererde - - - - 50,

Da die Salpetersäure geringere Affinität zu den Basen hat, als die Schwefelsäure, so müfsen auch die Zahlen ihrer Affinitätsgröfsen kleiner seyn: auch folgen sich die Basen in anderer Ordnung, und man erhält ungefähr folgende Zahlen, für die Affinität der Salpetersäure zu Kali 62,
- Natrum 58,
- Baryt 50,
- Kalk 44,
- Bittererde 40,

Salzsäure, Essigsäure und Kohlensäure erhalten nach ihrer Affinität zu den Basen immer kleinere Zahlen.

Die Affinitätsgröfsen stehen aber nicht im Verhältnifs zu den Mengen, mit denen sich die Körper gegenseitig sättigen:

den 76 Theile Baryt nehmen auf

40 Schwefelsäure
54 Salpetersäure
37 Salzsäure
51 Essigsäure
22 Kohlensäure.

Nach *Wenzel* steht die Affinitätsgröſse mit der Geschwindigkeit, mit der sich die Körper verbinden, im Verhältniſs. Unmöglichkeit diese Geschwindigkeit zu messen.

§. 103. Noch gelten als Gesetze für die Affinitätsgröſsen:

1) Verbindet sich a mit b in mehrfachen Verhältnissen, so hält es die geringste Menge von b mit der gröſsten Affinität, die 2te, 3te u. s. w. mit immer schwächerer Affinität an sich.

2) Die einfachen Körper haben in der Regel die stärksten und manichfaltigsten Affinitäten, mit der Zusammengesetztheit derselben nimmt ihre Affinität ab, und hört endlich ganz auf.

3) Einfache Stoffe äuſsern gegen einfache, und zusammengesetzte Körper gegen zusammengesetzte vorzugsweise die stärksten Affinitäten.

4) Je entgegengesetzter sich die Stoffe in ihren Qualitäten verhalten, (unter Berücksichtigung von 3), um so stärker ist in der Regel ihre Verwandtschaft.

Die stärksten Basen haben zu den stärksten Säuren die gröſste Affinität.

§. 104. Eine andere als die vorgetragene Ansicht über die Erscheinungen der Affinität hatte *Berthollet,* welcher darin dieselbe Kraft, wie Schwere und Cohäsion nur zwischen den kleinsten Theilchen und darum kräftiger sich äussernd, erkannte, und sie deswegen vorzüglich von dem mehr in oder weger freien Wirken dieser und anderer physischen Kräfte abhängig hielt. — Da dessen Lehre eine Zeitlang groſses Aufsehen erregte, und besonders in Deutschland vielen Anhang fand, auch manche Ano-

malien in der Affinität sich nach ihr sehr ungezwungen erklären lassen, so kann eine kurze Uebersicht derselben nicht umgangen werden.

Berthollets Verwandschafts-Lehre.

§. 105. Alle Körper (einfache und zusammengesetzte) haben Affinität gegen alle übrige, und wo die Verbindung nicht zu Stande kommt, sind fremde Kräfte das Hindernifs. — Die Körper können sich in allen möglichen Verhältnifsen vereinigen. — Es gibt keine Sprünge in der Affinität, welche durch Quantitäten bestimmt sind. Die Verwandtschaft der Körper wächst stetig mit ihrer Menge, und es kann eine starke Verwandschaft durch eine schwache überwogen werden, wenn die Verbindung zweyer, stark verwandten Stoffe mit einer hinreicheuden Menge eines dritten in Berührung kommt, welcher eine *schwächere* Affinität zu einem Bestandtheil der Mischung hat, als diese unter sich.

Phosphorsaurer Kalk und kleesaurer Kalk werden durch eine grofse Menge Kali zum Theil zerlegt.

Die Kraft, womit ein Körper im Verhältnifs seiner Affinität und Menge wirkt, ist das Product der Affinität in die Gewichtsmenge, welches *Berthollet* die *chemische Masse*, — *Fischer* und *Hildebrand* das *chemische Moment*, nennen.

§. 106. Es gibt keine Scheidung im Sinne der Wahlverwandtschaft. Wirkt ein 3ter Stoff auf die Verbindung 2er, so kann er diese nicht trennen, nur schwächen, indem er sich mit einem von beiden vereinigen will, theilen sich dessen Ziehkräfte im Verhältnifs der chemischen Massen beider einwirkenden Stoffe. Der Körper, welcher den Ziehkräften beider folgt, heifst die *Unterlage*. Erfolgt aber eine wirkliche Trennung, so sind fremde Kräfte die Ursache. — Die sogenannten fremden Kräfte sind:

a) *Cohäsion*, die sich bald als Unauflöslichkeit, bald als Schwerlöslichkeit oder als Krystallisations-

kraft zeigt. Sie bewirkt bei ihrem Vorherrschen häufig den Erfolg chemischer Affinität.

Tritt bei dem angeführten Falle, wo ein 3ter Körper auf Verbindung 2er wirkt, zugleich die Cohäsionskraft, z. B. als Unauflöslichkeit ein, so kann sich die Unterlage nicht im Verhältnifs der einwirkenden chemischen Massen theilen, sondern die Cohäsion wirkt als eine neue Kraft mit ein, und entzieht durch das Festweden das Product, oder wenn die, wegen Einwirkung des 3ten Stoffs geschwächte frühere Verbindung die Cohäsion eines Bestandtheils freier wirken läfst, das Educt, der Reaction der Unterlage. — Schwefelsäure bildet mit essigsaurem Bleioxyd ein unauflösliches Product — Schwefelsaures Bleioxyd. — Kali veranlafst in einer Lösung von essigsaurem Bleioxyd ein unauflösliches Educt — Bleioxyd. —

Werden 2 oder mehrere zusammengesetzte Körper im gelösten Zustande vermischt, so bilden sich die möglichen unauflöslichen Verbindungen jederzeit vorzugsweise. Aehnlich verhalten sich die Körper bei der Krystallisation, die schwerlöslichen Verbindungen erzeugen sich immer, und scheiden sich zuerst aus. Man kann daher beim Vermischen mehrerer Körper in der Regel voraus bestimmen, welche Verbindungen und Zerlegungen erfolgen, wenn man die dabei vorwaltende Cohäsion kennt.

b) *Ausdehnsamkeit.* Diese wirkt in entgegengesetzter Richtung, und bestimmt bei ihrem Vorherrschen auf ähnliche Weise die Erfolge der Affinität.

Bei einer Verbindung 2er Körper, von denen einer Tentenz zur Dampf- oder Gasform hat, wird durch einen 3ten mit dem fixeren Stoff verwandten Körper die Verbindung geschwächt. Die ausdehnende Kraft wirkt freier, führt den Körper in die Gasform über und entzieht ihn so der Einwirkung der Unterlage. — Kohlensaure Verbindungen werden durch die meisten Säuren zerlegt. —

Da die Wärme, wie schon §. 50 erwähnt wurde, und unten weiter ausgeführt werden soll, die Cohäsion vermindert, die Ausdehnsamkeit aber erhöht, so lassen sich die Erfolge der Affinität bei verschiedenen Temperaturen meistens voraus bestimmen. Es werden nämlich bei niedrigen Temperaturen Mischungn und Scheidungen vorzüglich nach vorwaltender Cohäsion, bei höherer Temperatur nach vorwaltender Ausdehnsamkeit erfolgen. — Die Umdrehungen der Affinitätserfolge bei *denselben* Körpern sind hiernach erklärlich:

Wird z. B. Weinstein in *kochendem* Wasser gelöst, und Schwefelsäure zugesetzt, so entzieht diese, wegen starker Affinität zum Kali, einen Theil desselben dem Weinstein, und scheidet, sich noch vor dem völligen Erkalten, als schwefelsaures Kali in krystallinischer Form aus. Kommt aber Weinsteinsäure zu einer *kalten* Lösung von schwefelsaurem Kali, so bildet sich in dieser niedrigen Temperatur, wegen vorwaltender Cohäsion, Weinstein. — Setzt man zu chlorhaltiger Salpetersäure salpetersaures Bleioxyd, so entsteht bei gewöhnlicher Temperatur schwerlösliches Chlorblei. Erhitzt man das Gemenge, so löst sich das Chlorblei als salzsaures Bleioxyd, welches durch die Salpetersäure zerlegt wird. Bei der Destillation geht wieder chlorhaltige Salpetersäure über, und der Rückstand ist salpetersaures Bleioxyd. — Die mit schwacher Affinität, aber vorherrschender Cohäsion, begabte Boraxsäure wird in der Kälte durch die meisten Säuren in fester Form ausgeschieden. In der Glühhitze aber zerlegt sie selbst schwefelsaure Salze, weil Schwefelsäure flüchtig, trockne Boraxsäure aber nicht flüchtig ist.

Die *Efflorescenz* wirkt der Ausdehnsamkeit ähnlich.

Die *Unauflöslichkeit*, *Affinitätsgröfsen*, *Mengen* u. s. w. sind hiebei mit in Anschlag zu bringe.

§. 107. *Zusammengesetzte Verwandtschaft* nennt *Berthollet* die doppelte Wahlverwandtschaft.

§. 108. *Abgeleitete Verwandtschaft* ist ihm die Affinität zusammengesetzter Körper. Er leitet ihre gegenseitige Affinität von der Affinität ihrer Bestandtheile ab. — Die abgeleitete Verwandtschaft mufs geringer, als die ursprüngliche seyn, weil die zusam-

mengesetzte Körper bei ihrer Verbindung schon einen Grad der Sättigung (Ausgleichung) erhalten haben.

So wäre die Affinität der Schwefelsäure zum Wasser ableitbar von den Affinitäten des Sauerstoffs und Schwefels zum Wasser. Die ursprünglichen Affinitäten können sich aber wegen der ausdehnsamen und festen Form der Bestandtheile nicht bedeutend äussern; während sie sich in der tropfbarflüssigen Schwefelsäure, wegen dem kleinern Raum, den ihre Masse einnimmt, und der Beweglichkeit ihrer Theilchen, sehr stark äussert. — Die Aeusserung der Affinität hängt also auch von der Form der Körper mit ab. Aber die feste wasserleere Schwefelsäure hat die stärkste Affinität zum Wasser! — Schwierigkeit der Durchführung dieses Satzes. — Man muſs besonders das §. 103. No. 3 und 4 berücksichtigen.

§. 109. Nach *Berthollet* tritt *Sättigung* ein, wenn die Körper *gleichförmig* gemischt sind; das Menge-Verhältniſs derselben mag seyn, welches es will. — 1 Theil ist so gut mit 1000 Theilen gesättiget, wie mit 1 Theil, wenn alles gleichförmig gemischt ist. — Treten hiebei bestimmte Qualitätsveränderungen ein, so sind dieses *Grade* der Sättigung. Die *Neutralität z. B. ist ein Grad der Sättigung.* Weitere Belehrung über *Berthollets* Ansichten gibt *dessen essai de statique chimique*, Paris 1803. Auch übersetzt von *Fischer. Berlin, 1811.* und *dessen recherches sur les lois de l'afinité Paris, 1811.*

§. 110. So scharfsinnig und schön in mancher Hinsicht die *Berthollet'sche* Theorie ist, indem sie bei dem Spiel der Affinitäten zugleich auf die übrigen dabei mitwirkenden physischen Kräfte Rücksicht nimmt, wodurch sich, wie gezeigt wurde, der Erfolg häufig hervor bestimmen läſst, so kann man sie doch nur schwierig mit Hülfe vieler Hypothesen auf alle chemische Erscheinungen anwenden.

Die Annahme, die chemische Affinität wirke stetig und stehe mit der Menge im Verhältniſs, läſst sich nicht durchführen. Die beweisenden Beispiele (§. 105.) sind nichts als Lösungen. — Nur bei losen chemischen Verbindungen (Lösungen) lassen sich zuweilen die Stoffe in jedem Verhältniſs vereinigen. Aber gerade

bei festern innigern Verbindungen, wo nicht blos Formumänderung, sondern vorzüglich Qualitätsveränderungen eintreten, zeigt sich, dafs die Körper sich nur in bestimmten Mengenverhältnissen vereinigen, und ist dieses bei denselben Körpern in mehrfachen Verhältnissen der Fall, so stehen die neuen Mengen mit den vorhergehenden in Proportion; ein etwas Mehr oder Weniger bleibt aufser Verbindung. — Man bemerkt wirkliche Sprünge bei chemischen Verbindungen. Dieses ist die, in neuern Zeiten ausgebildete, höchst wichtige Lehre von den *chemischen Proportionen, Stöchiometrie*, welche in der Chemie Epoche macht.

§. 111. Die *Stöchiometrie* ist schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts von *Richter* mit grofsem Fleifse ausgearbeitet worden. Da aber die Analysen, worauf er seine Berechnungen stützte, nicht immer richtig waren, so hielt man die *Richtersche* Ansicht für unrichtig. Auch mögen wohl die weitläuftigen mathematischen Formeln, deren sich *Richter* bediente, Viele von weiterer Forschung abgeschreckt haben. Indessen fand er schon eines der wichtigsten Gesetze. *Das Gesetz der Neutralitäts-Reihen.*

Verwechseln nämlich 2 Neutralsalze ihre Basen und Säuren, so sind die neu entstandenen Salze ebenfalls neutral. Daraus folgt, dafs die Säuren mit den Basen ein beständiges gleichförmiges Verhältnifs beobachten, welches für alle Säuren gilt. Das Nämliche gilt umgekehrt von den Basen gegen die Säuren. Es werden daher die Quantitäten 2er oder mehrerer Basen, welche erforderlich sind, um gleiche Theile irgend einer Säure zu sättigen, sich eben so gegeneinander verhalten, als die Quantitäten dieser Basen, um gleiche Theile jeder andern Säure zu sättigen. Dasselbe gilt von Säuren zu den Basen.

Z. B. 2,75 Kohlens.	neutralisiren		3,5	Kalk,
–	–	–	4	Natrum,
–	–	–	6	Kali,
–	–	–	9,5	Baryt,
–	–	–	14	Bleioxyd,
–	–	–	14,5	Silberoxyd.
Oder 3,5 Kalk	neutralisiren		2,75	Kohlensäure,
–	–	–	3,375	Blausäure,
–	–	–	4,5	Kleesäure,
–	–	–	4,625	Salzsäure,
–	–	–	5	Schwefelsäure
–	–	–	6,75	Salpetersäure.

Man sieht aus diesen Tabellen, daſs zwar jede Säure und jede Basis eine andere Zahl hat, allein das *Verhältniſs* bleibt für jede Säure und Base dasselbe. 6 Kali, 9,5 Baryt u. s. w. sättigen dieselben Mengen Säuren als 3,5 Kalk; oder 4,5 Kleesäure, 5 Schwefelsäure u. s. w. sättigen dieselben Mengen Basen, wie 2,75 Kohlensäure. — Man kann daher beide Tabellen in eine zusammenziehen. Namlich:

2,75	Kohlensäure.	3,5	Kalk.
3,375	Blausäure.	4	Natrum.
4,5	Kleesäure.	6	Kali.
4,625	Salzsäure.	9,5	Baryt.
5	Schwefelsäure.	14	Bleioxyd.
6,75	Salpetersäure.	14,5	Silberoxyd.

Hier bleiben die Reihen gegenseitig für die angegebenen Mengen Säuren und Basen gleich.

Kennt man daher das Neutralitäts-Verhältniſs 3er Salze, so läſst sich das 4te durch Rechnung finden:

Man suche z. B. das Neutralitäts-Verhältniſs des schwefelsauren Kali's. Weiſs man nun, daſs 4,625 Salzsäure, 9,5 Baryt sättigen ferner, daſs, *dieselbe Menge* Salzsäure 6 Kali neutralisiren, und die *angeführte Menge* Baryt 5 Schwefelsäure zur Sättigung erfordern, so müssen auch 5 Schwefelsäure 6 Kali neutralisiren.

Aus dieser Tabelle ersieht man ferner sogleich, wie viel von einem Salze muſs genommen werden,

um die gegebene Quantität eines andern durch doppelte Wahlverwandtschaft zu zerlegen.

Man will z. B. 11 Theile Schwefelsaures Kali mit salzsaurem Baryt (der hier ohne Krystallisations-Wasser angenommen wird) zerlegen, so sind wieder 9,5 Baryt nöthig, um 5 Schwefelsäure, die in 11 Theilen schwefelsaurem Kali enthalten sind, zu sättigen; dieselbe Menge Baryt bedarf aber 4,625 Salzsäure zur Neutralisation: also sind 9,5 + 4,625 = 14,125 salzsaurer Baryt nöthig, um 11 Theile schwefelsaures Kali vollständig zu zerlegen.

Das quantitative Verhältnifs der Bestandtheile war vor der Zerlegung 4,625 Salzsäure + 9,5 Baryt = 14,125 salzsaurer Baryt, und 5 Schwefelsäure + 6 Kali = 11 schwefelsaures Kali. Es betrugen also die Bestandtheile der Salze

vor der Zerlegung . . 25,125.

Nach der Zerlegung bildeten sich aus 5 Schwefelsäure + 9,5 Baryt, ... 14,5 Schwefels. Baryt, u. 4,625 Salzsäuren gaben mit 6 Kali 10,625 salzsaures Kali.

Die Summe der Bestandtheile war also nach der Zerlegung wieder 25,125.

§. 112. Die Lehre von den bestimmten Verhältnissen, in denen sich die Betandtheile der Körper bei den *festern* chemischen Verbindungen vereinigen, ist in neuern Zeiten durch *Berzelius* auf eine überraschende Weise durch die genauesten Versuche bestätiget worden. — Dieser Chemiker fand zugleich, dafs, wenn sich 2 Körper in mehrfachen Verhältnissen zu innigern chemischen Gemischen vereinigen, sie dabei eine geometrische Reihe beobachten. Dieses zeigte sich ihm besonders bei Verbindungen der Körper mit Sauerstoff, und er reducirte alle Mengen-Verhältnisse der Mischungen auf die Oxydation. — Späthere Versuche anderer Chemiker beweisen aber, dafs überhaupt bei *jeder festen* chemischen Verbindung, wenn die Körper in mehreren Mischungs-Verhältnissen sich vereinigen, die Mengen in Proportion stehen.

Hieraus fliefsen folgende *Gesetze für die Proportionslehre:*

1) Vereinigen sich 2 Körper in mehrfachen Verhältnissen zu innigen chemischen Gemischen,

(wobei chemische Qualitätsveränderung gegeben ist), so sind die Quantitäten des einen Körpers, die mit der Verbindung nach der kleinsten Menge aufs Neue in Mischung treten, ein Multiplum in ganzen Zahlen (zuweilen auch ein Submutiplum) von der geringsten Menge desselben Körpers.

Verbindet sich a mit b in mehreren Verhältnissen, so verbindet sich 1 a mit 1 b, mit ($1\frac{1}{2}$ b) mit 2 b mit ($2\frac{1}{2}$ b) mit 3 b, 4 b, 5 b, 6 b, u. s. w. Schwefel verbindet sich mit Sauerstoff in mehreren Verhältnissen. Es verbinden sich nämlich 16 Theile Schwefel mit 8 Gewichtstheilen Sauerstoff zu Schwefeloxyd, (hyposchweflichte Säure), mit 2 . 8 = 16 Sauerstoff zu schweflichter Säure, mit $2\frac{1}{2}$. 8 = 20 Sauerstoff zu Hyposchwefelsäure, mit 3 . 8 = 24 Sauerstoff zu Schwefelsäure. Eben so vereinigen sich 14 Stickstoff mit 8 Sauerstoff zu oxydulirtem Stickgas, mit 2 . 8 = 16 Sauerstoff zu Stickoxyd oder Salpetergas, mit 3 . 8 = 24 zu unter salpetrichter Säure, mit 4 . 8 = 32 zu salpetrichter Säure, mit 5 . 8 = 40 zu Salpetersäure.

Zwischen diesen Abstufungen findet keine Verbindung des Schwefels oder Stickstoffs mit Sauerstoff statt.

Aus obigem Gesetze fliefst:

2) Dafs die Quantitäten, in denen sich 2 Körper nach den geringsten Mengen verbinden, in der Regel der communis divisor aller Quantitäten seyn müssen, womit sich ein körper in gröfsern Mengen-Verhältnissen mit dem andern vereinigt.

Die vorigen Beispiele dienen zugleich zur Erläuterung dieses Satzes, denn es ist bei dem letzten Beispiel für Stick- und Sauerstoff 8 der Divisor für 40, 32, 24 und 16.

§. 113. Um eine leichte Uebesicht der Mengen-Verhältnisse zu erhalten, in denen sich die Körper vereinigen, nimmt man einen Stoff als Einheit an, und berechnet die übrigen Gewichte nach den angeführten Gesetzen. — Gewöhnlich wird der Wasserstoff als Einheit angenommen, weil er mit dem kleinsten Gewichte in Mischung tritt, oder der Sauerstoff, weil dieser die manigfaltigste Affinität zeigt. Das Gewicht, womit sich die Körper nach ihren ge-

ringsten Mengen vereinigen, heifst: das *chemische Gewicht, Mischungsgewicht, die Verhältnifszahl,* das *chemische Aequivalent, Atomen-Gewicht.*

Z. B. Wenn Wasserstoff = 1 angenommen wird, und man findet, dafs sich 8 Gewichtstheile Sauerstoff mit 1 Gewichtstheil Wasserstoff vereinigen müssen, um Wasser zu bilden; so ist das Mischungsgewicht des Sauerstoffs = 8, denn weniger als 8 Sauerstoff können sich nicht mit einem ganzen Gewichts-Theil Wasser verbinden. Die Erfahrung lehrt ferner, dafs 16 Theile Schwefel und 36 Theile Chlor nöthig sind, um 1 Theil Wasserstoff zu binden, zur Erzeugung der Hydrothion-Säure und Salzsäure; das Mischungswicht von Schwefel ist also 16, und das M. G. von Chlor 36. — Das M. G. des Sauerstoffs fanden wir = 8, verbinden sich nun 8 Theile Sauerstoff mit 104 Blei, um die niedrigste salzfähige Oxydationsstufe des Bleies zu bilden, so erhalten wir die Zahl 104 für das M. G. des Bleies u. s. w.

§. 114. Bei Scheidungen müssen immer eine *gleiche Zahl Mischungsgewichte* des hinzukommenden Stoffes an die Stelle des ausgeschiedenen treten.

Sind 104 Blei mit 8 Sauerstoff verbunden, und es soll an die Stelle des Sauerstoffs Schwefel treten, so müssen 16 Theile Schwefel hinzu kommen. — Soll Chlor an die Stelle von 8 Sauerstoff kommen, so sind 36 Theile hiezu erforderlich. — Diese Sätze sind durch die Erfahrung vollkommen bestätiget. Es bestehen wirklich 112 Theile Blei-Oxyd aus 104 Metall und 8 Sauerstoff; 120 Schwefelblei enthalten 16 Schwefel, und 140 Chlorblei 36 Chlor.

Auf diese Weise hat man das Mischungsgewicht der meisten einfachen Körper aufgefunden.

Will man Sauerstoff als Einheit annehmen, so darf man die obigen Gewichte nur durch 8 dividiren. So wäre das M. G. des Wasserstoffs = 0,125 Sauerstoff = 1, Schwefel = 2, Chlor = 4,5, Blei = 13.

§. 115. Folgende Tabelle enthält die Mischungs-Gewichte aller einfachen Stoffen, soweit sie bekannt sind, nach ihren Zahlengröfsen mit den kleinsten anfangend, geordnet.

NB. Es werden nach Meinecke die Gewichte der Metalle als einfache Mischungsgewichte angenommen, welche mit ei-

nem M. G. Sauerstoff die erste salzfähige Grundlage bilden, auch die Bruchtheile bei Annahme des Wasserstoffs = 1 weggelassen; da diese, wie die neuesten Erfahrungen lehren, immer wieder berichtiget werden, und es wohl nicht unwahrscheinlich ist, dafs die M. G. wirklich ganze Zahlen ausmachen, wenn Wasserstoff als 1 angenommen wird. Wenigstens bleiben die Fehler bei dem noch immerwährenden Schwanken der Bestimmung kleiner Gewichtsverhältnisse in den Mischungs-Gewichten, für den Zweck dieses Buches unmerklich, und die Rechnung wird sehr erleichtert.

Tabelle der Mischungs-Gewichte einfacher Stoffe.

Mischungs-Gewicht des Wasserstoffs = 1		Mischungs-Gewicht des Sauerstoffs = 1
Wasserstoff	1	0,125
Kohlenstoff	6	0,750
Sauerstoff	8	1,000
Silicium	8	1,000
Lithium	8	1,000
Alumium	9	1,125
Magnium	12	1,500
Stickstoff	14	1,750
Schwefel	16	2,000
Phosphor	16	2,000
Fluor	18	2,250
Glycium	18	2,250
Calcium	20	2,500
Natrium	24	3,000
Chrom	24	3,000
Eisen	28	3,500
Mangan	28	3,500
Kobalt	30	3,750
Nikel	30	3,750
Tellur	32	4,000
Zink	32	4,000
Yttrium	32	4,000
Chlor	36	4,500
Zirkonium	36	4,500?
Kalium	40	5,000
Selen	40	5,000

Mischungs-Gewicht des Wasserstoffs = 1		Mischungs-Gewicht des Sauerstoffs = 1
Boron	42	5,250
Strontium	44	5,500
Cerium	46	5,750
Arsenik	48	6,000
Antimon	48	6,000
Platin	48	6,000
Molybdän	48	6,000
Iridium	48	6,000 ?
Palladium	56	7,000
Cadmium	56	7,000
Zinn	60	7,500
Kupfer	64	8,000
Titan	64	8,000 ?
Gold	66	8,250
Barium	68	8,500
Wiſsmuth	72	9,000
Blei	104	13,000
Silber	108	13,500
Rhodium	120	15,000
Jod	125	15,625
Uran	128	16,000
Tantal	146	18,250
Quecksilber	200	25,000
Thorium ?		
Osmium ?		

Diese Tabelle zeigt im Ueberblick sogleich, in welchem Verhältniſs sich alle einfachen Körper nach ihren gegenseitigen geringsten Mengen vereinigen. — So vereinigen sich z. B. 8 Sauerstoff mit 8 Silicium zu 16 Kieselerde, mit 12 Magnium zu 24 Bittererde, mit 20 Calcium zu 28 Kalk, mit 40 Kalium zu 48 Kali, mit 108 Silber zu 116 Silberoxyd u. s. w., anstatt 8 Sauerstoff müſsten dieselben Mengen der angeführten Körper jeder zeit 36 Chloraufnehmen. — Siehe auch die §. 114 angeführten Beispiele.

§. 116. Das *Mischungsgewicht eines zusammengesetzten Körpers ist die Summe der M. G. seiner Bestandtheile.* Ein wichtiger Satz, welcher der Stöchiometrie grofse Ausdehnung und vielfältige Anwendung gibt; denn man darf nur wissen, wie viele M. Gewichte ein einfacher Körper von einem andern bei einer bestimmten Stufe der Verbindung aufnimmt, und mit wie vielen M. Gewichten sich die zusammengesetzten Körper vereinigen, so kann man das M. G. jedes vielfach zusammengesetzten Körpers sogleich finden.

Z. B. Natrium nimmt 1 M. G. Sauerstoff auf, um Natrum zu bilden, dieses hat also, nach der Tabelle, die Zahl $24 + 8 = 32$; diese neutralisiren 1 M. G. Schwefelsäure. Schwefel hat die Zahl 16; er nimmt 3 M. G. Sauerstoff auf, um Schwefelsäure zu bilden; Schwefetsäure hat also die Zahl $16 + 3.8 = 40$; also hat schwefelsaures Natrum die Zahl $32 + 40 = 72$, das schwefelsaure Natrum nimmt noch 10 M. G. Wásser auf; das Wasser besteht aus gleichen M. G. Wasserstoff und Sauerstoff d. i. $1 + 8 = 9$, dieses 10mal genommen, giebt 90 Krystallisations-Wasser. Das krystallisirte schwefelsaure Natrum hat also die Zahl $72 + 90 = 162$ als Mischungs-Gewicht. Wollte man diese Menge zerlegen, z. B. durch doppelte Wahlverwandtschaft mit kohlensauren Kali, so mufs wieder ein Mischungs-Gewicht kohlensaures Kali zur vollständigen Zerlegung genommen werden. Dieses findet man wieder nach der Tabelle; Kalium $= 40 + 8$ Sauerstoff $= 48$ ist die Zahl für Kali, welche 1 M. G. Kohlensäure erfordern, um 1fach kohlensaures Kali zu bilden. Kohle hat die Zahl 6, sie nimmt 2 M.G. $= 2.8$ Sauerstoff auf, um Kohlensäure zu bilden; also hat Kohlensäure die Zahl 22, und 1fach kohlensaures Kali die Zahl $22 + 48 = 70$ als Mischungsgewicht; und es erfordern demnach 162 Theile krystallisirtes schwefelsaures Natrum 70 Theile trocknes 1fach kohlensaures Kali zu vollständigen gegenseitigen Zerlegung. Siehe auch die §. 111 angeführten Beispiele, wo aber Sauerstoff als Einheit angenommen ist.

§. 117. Man bemerkt bei Ansicht der Tabelle, dafs oft mehrere Stoffe dieselben Mischungsgewichte haben: Ferner, dafs viele dieser Zahlen mit andern in sehr einfachem Verhältnifs stehen. Z. B. Phosphor und Schwefel haben gleiche M. Gewichte,

beide Körper sind einander sehr ähnlich, — ebenso Eisen und Mangan. — Addirt man das M. G. des Kaliums zu dem M. G. des Lithiums und dividirt die Summe durch 2, so erhält man das M. G. des Natriums, welches auch in seinen chemischen Eigenschaften gleichsam zwischen beiden steht. — Ebenso gibt die Summe der M. G. des Calciums und Baryums durch 2 dividirt, das M. G. des Strontiums, welches wieder in seinen chemischen Eigenschaften zwischen beiden steht. Es scheint also, daſs die M. Gewichte mit dem innern Wesen der Körper in genauer Beziehung stehen.

§. 118. Bei festen Körpern fand *Meineke* einen Zusammenhang zwischen dem M. G., dem specifischen Gewichte und der Cohäsion der Körper.

Nimmt man Sauerstoff als 1 an, so ist das M. G. und das specifische Gewicht, wo Wasser als 1 genommen wird, bei Körpern von mittlerer Cohärenz fast gleich. Bei wenig cohärenten Körpern ist das M. G gröſser und bei sehr cohärenten kleiner, als das specifische Gewicht.

Weitere Ausführung dieser Hypothese.

§. 119. In weit bestimmterem und sehr einfachem Verhältniſs steht aber das Mischungsgewicht mit dem specifischen Gewichte, wenn sich die Körper in dem ausdehnsamen Zustande in Dampf- oder Gasform befinden. Nimmt man das Mischungsgewicht und specifische Gewicht des Wasserstoffs = 1 an, so ist das specifische Gewicht der Gas- und Dampfarten entweder das Doppelte oder das Einfache oder die Hälfte ihres M. Gewichtes. Z. B.

Specifisches Gewicht des Wasserstoffs = 1		Mischungs-Gewicht des Wasserstoffs = 1	
Spec. Gw. d. Sauerstoffs	16	Mischungsgewicht	8
- - Wasserstoffs	1	- - -	1
- - Stickstoffs	14	- - -	14
- salzsauren Gases	18,5	- - -	37
- Ammoniakgases	8,5	- - -	17

§. 120. Da die Mischungsgewichte der Gas- und Dampfarten in so einfachen Verhältnifsen zu ihrem specifischen Gewicht stehen, so müssen sich die Körper überhaupt, in ihrem ausdehnsamen Zustande in sehr einfachen *Raumverhältnissen* chemisch vereinigen. Welches *Gay-Lüssac* zuerst beobachtete. Sie verbinden sich auch nur in einem Verhältnifs von 1 Maafs zu $^1/_2$ Maafs oder zu 1 Maafs, ferner zu $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$, 3, $3^1/_2$ und 4 Maafsen

Z. B. 1 Maafs Stickgas verbindet sich mit $\frac{1}{2}$ Maafs Sauerstoffgas zu Stickoxydul, mit 1 Maafs Sauerstoffgas zu Stickoxyd, $1\frac{1}{2}$ Maafs zu untersalpetrichter Säure, mit 2 Maafsen zu salpetrichter Säure, mit $2\frac{1}{2}$ Maafsen zu Salpetersäure.

§. 121. Bei der chemischen Verbindung gehen meistens Veränderungen in der Dichtigkeit vor, gewöhnlich wird die Dichtigkeit vermehrt, — das Volumen vermindert, — Bei ausdehnsame Flüssigkeiten zeigt sich hiebei wieder ein einfaches Verhältnifs zu der Dichtigkeit der in Mischung getretenen Stoffe. Es tritt entweder keine Volumenveränderung ein, welches aber nur selten ist; die Dichtigkeit der Mischung ist dann genau das Mittel der specifischen Gewichte der in Verbindung getretenen Stoffe. — 1 Maafs Wasserstoffgas u. 1 Maafs Chlor bilden 2 Maafs Salzsäure. — Oder das Volumen wird um $^1/_3$ vermindert, wenn 1 Maafs sich mit 2 Maafsen vereinigen. 1 Maafs Sauerstoff bilden mit 2 Maafsen Wasserstoff 2 Maafse Wasserdampf. — Oder es wird um $^1/_2$ vermindert bei Verbindung von gleichen Maasfen, oder 1 u. 3 Maafsen. — Ein Maafs Stick gas und 3 Maafs Wasserstoffgas bilden 2 Maafse Ammoniakgas.

Bei festen und tropfbar flüssigen Körpern tritt auch in der Regel Verdichtung ein, doch scheint das specifische Gewicht der Mischung in keinem Verhältnifs zu dem specifischen Gewichte der Bestandtheile zu stehen, zuweilen ist auch die Dichtigkeit der Mischung geringer, als das Mittel von den Dichtigkeiten der Bestandtheile. Z. B. bei Schwefelung der Metalle.

§. 122. Häufig wird auch bei der chemischen Verbindung die *Form der Cohäsion* in Mischung getretener Körper, geändert.

Zwei feste Körper bilden eine feste Verbindung, — ein häufiger Fall; — Auflösung auf trocknem Wege — Schwefel und Eisen, oder die Verbindung ist tropfbarflüssig. Salz und Eis.

Ein fester und ein tropfbarflüssiger Körper bilden eine feste Verbindung, Kalk und Wasser, oder die Verbindung ist tropfbarflüssig, Lösung und Auflösung auf nassem Wege. Salz und Wasser.

Die Verbinduug 2er tropfbarflüssiger Körper ist entweder fest, doppelt Chlorzinn und wenig Wasser, oder tropfbarflüssig, Wasser und Weingeist. Feste oder tropfbarflüssig und ausdehnsam flüssige Körper bilden entweder feste Verbindungen, Sauerstoffgas und Eisen, kohlensaures Gas und concentrirte Kalilösung, oder tropfbarflüssige, Chlorgas u. Zinn, Wasser u. salzsaures Gas; oder ausdehnsamflüssige Verbindungen, Sauerstoffgas u. Kohle. — Zur ausdehnsam flüssigen Verbindung ist wenigstens *ein* ausdehnsamflüssiger Bestandtheil nothwendig.

Die Verbindung 2er auzdehnsamflüssigen Körper ist bald fest, Ammoniakgas und salzsaures Gas; bald tropfbarflüssig, Sauerstoffgas und Wasserstoffgas; bald ausdehnsamflüssig, Chlorgas uud Wasserstoffgas.

§. 123. Die Krystallform der Mischung weicht häufig von der Krystallform der Bestandtheile ab. Doch sollen Körper von gleicher Krystallform, wenn sie sich mit einem andern zu krystallisirbaren Verbindungen vereinigen, gleiche Krystalle bilden, wenn das Verhältnifs der Zahl der Mischungsgewichte in den Verbindungen dasselbe ist. Dieses gilt von einfachen und zusammengesetzten Körpern (*Mitscherlich*).

§. 124. Hinsichtlich der Lichtverhältnifse lehrt die Erfahrung, dafs undurchsichtige Körper immer

undurchsichtige, und durchsichtige Körper immer durchsichtige Verbindungen liefern. Undurchsichtige Körper liefern mit durchsichtigen bald undurchsichtige bald durchsichtige Verbindungen.

Die übrigen Qualitäts-Veränderung der Körper bei chemischen Verbindungen sind bereits abgehandelt §. 88.

Die Wärme-, Licht- und Elektricitätsentwiklungen bei chemischen Thätigkeiten, werden in der nächsten Abtheilung abgehandelt.

Dritte Abtheilung.

Von den Potenzen.

§. 125. Die Materie wurde S. 10 u. ff. mit Kräften, (Attractivkraft und Repulsivkraft) begabt, angenommen, die, in sofern die Körper bei gleichbleibenden Umständen, hinsichtlich ihrer Ausdehnung, Ruhe und Bewegung u. s. w., sich unveränderlich zeigen, im gegenseitigen Gleichgewicht angesehen wurden. — Die weiter abgehandelten Eigenschaften der Körper, besonders die Schwere, Cohäsion, Adhäsion und Affinität, zeigten aber, daſs ein beständiges gegenseitiges Wirken der Materie gegeben sey; darum auch die Ausgleichung der Urkräfte nur relativ angenommen werden kann.

Bei diesem gegenseitigen Wirken der Körper offenbaren sich unseren Sinnen eigenthümliche Erscheinungen, oder wir nehmen eigenthümliche von den abgehandelten verschiedene Thätigkeiten der Körper wahr, die wir von besondern Ursachen herleiten, welche an sich, abgesehen von den sie hervorbringenden Körpern betrachtet werden können, und die man mit den Namen *Potenzen, Imponderabilien, ätherische Stoffe, Incoercibilien, primitive Materie* u. s. w. bezeichnet.

Allgemeiner Charakter derselben.

1) Sie sind uns nur wirkend, d. i. in Thätigkeit begriffen, wahrnehmbar; in Ruhe, auch nur

in scheinbarer Ruhe, sind sie kein Gegenstand für die sinnliche Wahrnehmung.

2) Sie wirken in möglichst freiem Zustande in geraden Richtungen nach allen Seiten vom Punkte wo sie aus gehen, mit fast unmeſsbarer Schnelligkeit.

Man bemerkt an ihnen kein Schwerstreben, wie bei den Körpern; sie sind darum

3) Gewichtslos.

4) Sie wirken durch *viele*, auch die dichtesten, einige durch alle Körper.

5) Man kann ihre Wirkung nicht vollkommen isoliren. Sie sind nicht einschlieſsbar.

6) Sie offenbaren sich nur wenigen oder keinen unserer Sinnen, und werden dann aus ihren Wirkuugen erschlossen.

7) Sie gehen öfters aus einer Form in die andere über.

8) Vorzüglich unter ihrem Einfluſs ist das gegenseitige Wirken der Materie möglich; so wie sie selbst nur in Bezug auf die Körper gedacht und erkannt werden können.

Hierhör gehört:

a) Wärme,

b) Licht,

c) Electricität,

d) Magnetismus.

Diese Potenzen werden kurz, vorzüglich in sofern sie Einfluſs auf die Thätigkeit und Veränderung der Körper haben, abgehandelt.

A) Von der Wärme.

§. 126. Das Gefühl, welches die durch irgend eine Ursache sich ausdehnenden Theile unseres Körpers in unsern Nerven erregt, nennen wir Wärme; das Gegentheil Kälte. Kühl, lau, warm und heiſs sind verschiedene Abstufungen der Wärme.

Die Wärme kann nur durch die Gemein-Gefühlsnerven wahrgenommen werden; durch keinen andern Sinn; sie ist nämlich unsichtbar u. s. w.

Verschiedene Meinungen der Naturforscher über das Wesen der Wärme.

Weitere Wirkungen — Eigenschaften — der Wärme. Entstehen, Verschwinden derselben u. s. w.

§. 127. Die Wärme verbreitet sich in ihrem freiesten Zustande durch den leeren Raum und zum Theil auch durch die ausdehnsamen Flüssigkeiten von ihrem Entstehungsort aus, in geraden Richtungen nach allen Seiten, wo sie kein Hindernifs findet, mit noch ungemessener Schnelligkeit als *strahlende Wärme.* Ihre Intensität nimmt daher ab, wie das Quadrat der Entfernung zunimmt.

Treffen die Wärmestrahlen auf feste besonders glatte metallene Körper, so werden sie nach den Gesetzen elastischer Körper, des Schalls, u. s. w. zum Theil zurückgeworfen. Man ist daher im Stande die strahlende Wärme in beliebigen Richtungen fortzuleiten; sie zu zerstreuen oder zu sammeln.

Wärme-Collektoren. Kälte-Collektoren.

128. Die Wärme durchdringt alle Körper. Sie wird aber bei ihrem Durchdringen durch feste oder tropfbarflüssige Körper zum Theil auch beim Durchdringen ausdehnsamer Flüssigkeiten in ihrer Bewegung gehemmt. *Sie geht langsam, kriechend, wird geleitet* Dieser Widerstand der körper gegen die eindringende Wärme ist nach ihrer Natur sehr verschieden. Man theilt sie defshalb auch ein in gute und schlechte Wärmeleiter.

Die besten Wärmeleiter sind die Metalle, dann folgen Steine, Glas u. s. w. Schlechte sind Holz, Kohle, Asche, Wolle, Seide, Federn, Luft, tropfbaren Flüssigkeiten. Die Flüssigkeiten leiten die Wärme vorzüglich dadurch, dafs sie sich ausdehnen, specifisch leichter werden, so ihren Ort verändern und immer kältern Theilen Raum geben. Wird diese Beweglichkeit durch

Einschlieſsen vermindert, so leiten sie sehr schlecht. — Nützlichkeit einer Luftschicht zwischen den Offenwänden. — Wie wollene u. s. w. Kleider warm halten.

Die Wärme Leitung der Körper hängt zum Theil von den Beschaffenheit ihrer Oberflächen ab. Glatte Fläche leiten schlechter als rauhe mit Spitzen versehene. In verschiedenen Medien ist das Leitungsvermögen derselben Körper verschieden. Eben so ist ihre Erwärmungsfähigkeit und ihr Erkältungsvermögen oft sehr verschieden, — *Selbstleiter. Ableiter.* — (*Böckmann* über die Wärmeleitung verschiedener Körper. Karlsruhe 1812.)

Die Kenntniſs von der verschiedenen Wärmeleitung ist für den Pharmaceuten von Wichtigkeit.

§. 129. Die Wärme *dehnt alle Körper* bei ihrem Durchdringen *aus.* Die Ausdehnung ist aber nach der Natur der Körper sehr verschieden. — Am meisten werden die ausdehnsamen Flüssigkeiten durch Wärme ausgedehnt. Sie nehmen vom Gefrierpunkt bis zum Kochpunkt des Wassers um $^3/_8$ ihres Umfangs zu. Luft bis zum starken Rothglühen erhitzt, nimmt ihr 3faches Volumen ein. — Groſse Gewalt eingeschossener Dampf- und Gasarten; Zerschmettern der Gläser. — Dampfmaschienen. — Füllen von Gefäſsen mit engen Mündungen mit tropfbaren Flüssigkeiten. — Die Zunahme ihrer Ausdehnung ist gleichförmig, d. h. jede neue Wärmemenge, die der früher hinzugetretenen gleich ist, bewirkt eine *gleiche* weitere Ausdehnung. — Nach den ausdehnsamen Flüssigkeiten dehnen sich die tropfbaren, und unter diesen, die specifisch leichtern und flüchtigern am meisten aus. Am geringsten ist die Ausdehnung fester Körper durch Wärme. Metalle dehnen sich unter diesen am meisten aus. Die Volumenvermehrung tropfbar flüssiger und fester Körper durch Wärme ist ungleich. Sie dehnen sich nämlich bei gleicher Wärmezunahme in höhern Temperaturen mehr aus, als in niedern.

Auf die Ausdehnung der Körper durch Wärme gründet sich die Einrichtung der *Thermometer, Wärmemesser,* (eigentlich *Wärmezeiger, Thermoscope*) und *Feuermesser, Pyrometer.*

Die bekanntesten Thermometer sind feine gläserne kalibrirte an einem Ende in eine kleine Kugel oder Cylinder sich erweiternde Röhren, die luftleer an beiden Enden geschlossen sind. Die kugelförmige Erweiterung und ein Theil der feinen Röhre ist mit Quecksilber oder gefärbtem Weingeist gefüllt. Man taucht die Kugel in schmelzendes Eis, bemerkt den Punkt, wo die Flüssigkeit sich endigt, bringt das Thermometer in kochendes Wasser (Beachtung des Luftdrucks hiebei), bezeichnet wieder den Punkt der Flüssigkeitssäule, und theilt den Raum in eine bestimmte Zahl gleicher Abtheilungen. *Reaumür* theilt diesen Raum in 80 gleiche Theile, *Celsius* in 100, *Fahrenheit* in 180 Theile. Bei *Reaumur* und *Celsius* ist der Punkt des schmelzenden Eises 0, die Abtheilungen über 0 heifsen Wärmegeraden, + ° unter 0 werden, so lange die feine Röhre tsi, dieselben gleiche Abtheilungen fortgesetzt, diese nennt man Kältegrade, — °. *Fahrenheit* setzt den 0 Punkt um 32 Grade seiner Scale tiefer, so dafs der Raum zwischen 0° und den Siedepunkt des Wassers 212 beträgt. — Also sind 1° R. = 1,2° C. = 2,2°, F. Ueber andere Thermometer, Luft-, Metall-, Thermometer, — Pyrometer, mündlich. Die Grade der Ausdehnung, die ein mit einem Thermometer in Berührung gesetzter Körper an demselben hervorbringt, nennt man seine *Temperatur*. Täuschung über die Temperatur durch das Gefühl. Gute Wärmeleiter, die eine geringere Temperatur als unser Körper haben, fühlen sich kälter an, als schlechte Leiter von *derselben* Temperatur. Sind sie wärmer als unser Körper, so fühlen sich gute Leiter viel heifser als schlechte Leiter an, — Metalle, Holz.

§. 130. Die Wärme strebt sich bei ihrer Mittheilung überall gleichförmig zu verbreiten. — *Gleichgewichtsstreben der Wärme.* — Kalte Körper in einen wärmern Raum gebracht, werden bald ebenso warm, als die Umgebung; warme Körper kühlen sich in einem kältern Raume so lange ab, bis sie mit ihm gleiche Temperatur haben.

§. 131. Werden gleichartige Körper von verschiedener Temperatur miteinander gemischt, so ist die Temperatur des Gemisches das Mittel der Temperaturen, welche die Körper vor der Vermischung hatten.

Sind hiebei die Quantitäten gleich, so addire man nur die Temperaturen, und dividire die Summe durch 2. Sind die Massen der Körper ungleich, so multiplicire man dieselben mit ihren

Temperaturen und dividire die Summe der Producte durch die Summe der Massen. Z. B. 8 ℔. Wasser von 16° R. werden mit 12 ℔ Wasser v. 80° R. gemischt, so ist $8 . 16 + 12 . 80 = 128 + 960$, d. i. $1088 : (8 + 12,)$ d. i. $20 = 54^2/_5$. Um daher bei gleichartigen Flüssigkeiten (z. B. Wasser zum Baden) von ungleicher Temperatur jede beliebige mittlere zu finden, ziehe man die niedere Temperatur von der gesuchten ab, *so gibt dieses die Menge des Wassers von höherer Temperatur*: ferner ziehe man die gesuchte Temperatur von der höhern ab, *so gibt dieses die Menge Wasser von niederer Temperatur.* Man will z. B. Wasser von 23° R., hat aber nur Wasser von 70° R. u. von 12° R. so ist $23 - 12 = 11$ die Menge Wasser von höherer, und $70 - 23 = 47$ die Menge Wasser von niederer Temperatur, die erforderlich sind, um das Gemische auf 23° R. zu bringen: denn $\frac{11 . 70 + 47 . 12}{11 + 47} = 23.$ (*Richmann*, de quantitate caloris, quae post miscelam fluidorum certo gradu calidorum oriri debet cogitationes. In nov. comment. acad. Scientiar. petrop. Tom. 1. Petropol. 1726. p. 152.)

§. 132. Gleicht sich die Wärme bei einem Gemenge *verschiedenartiger* Körper aus, so findet diese Regel nicht statt. Die Wärme des Gemenges ist bald höher bald niedriger, als sie der Rechnung zufolge seyn sollte. Dieses zeigt, dafs die Wärmemenge bei jedem verschiedenartigen Körper verschieden seyn mufs, wenn ihre Temperatur um gleiche Grade erhöhet werden soll, oder jeder Körper bedarf eine verschiedene Anregung von aufsen, um auf dieselbe Temperatur erhoben zu werden. Man nennt dieses die *Capacität* der Körper für die Wärme, oder *specifische Wärme*, wenn das Gewicht, *relative Wärme*, wenn das Volumen zum Maafsstabe genommen wird. Ein Körper hat also eine um so gröfsere Wärmecapacität, je mehr er Wärme bedarf, um auf eine bestimmte Temperatur erhoben zu werden. Sie ist um so geringer, je weniger Wärme er erfordert, um auf dieselbe Temperatur gebracht zu werden.

Z. B. gleiche Gewichte Wasser von 70° R und Leinöl von 10° werden mit einander gemengt: der *Richmann'schen* Regel zufolge sollte die Temperatur des Gemenges $(70 + 10) : 2$

= 40° R. seyn, sie ist aber ungefähr 50° R. Hier hat sich also das Wasser nur um 20° erkältet, während das Oel um 40° wärmer wurde: oder 1° Wärme des Wassers erhob das Oel um 2°, es wird also hier Wärme gleichsam frey. Wäre umgekehrt das Oel 70° und das Wasser 10°, so würde das Gemenge 30° haben, und es sind wieder 2 Grade Wärme des Oels erforderlich, um das Wasser um 1° zu erheben. Hier verschwindet Wärme. Die specifische Wärme des Wassers ist also noch einmal so grofs, als die des Leinöls. — Methoden die Wärmecapacität der Körper zu messen. — Nach *Wilke, Krawford, Lavoisier, Böckmann.*

Die specifische Wärme einiger Körper ist, die Capacität des Wassers = 1 gesetzt:

Wasserstoff . . .	3,2936
Sauerstoff . . .	0,2361
Stickstoff	0,2754
Wasserdampf . . .	0,8470
Eis	0,9000
Weingeist . . .	0,7000
Aether . . .	0,660
Wässeriges Ammoniak von 0,948 spec. Gew. .	1,030
Leinöl	0,528
Kupfer	0,111
Eisen	0,130
Silber	0,082
Gold	0,052
Quecksilber . . .	0,033.

Multiplicirt man die specifische Wärme der Körper mit ihrem specifischen Gewichte, so erhält man die relative Wärme.

Die Wärme Capacität der Körper nimmt mit ihrer Temperatur-Erhöhung zu.

Zusammenhang der Wärmecapacität mit dem Mischungsgewichte. *Dulong* u. *Petit.* — *Meinecke.*

§. 133. Die Wärme bewirkt auch aufser der Ausdehnung häufig Formumänderung der Körper, als Folge der Ausdehnung. Feste Körper werden flüssig, entweicht die Wärme, so werden sie wieder fest; hiebei ist das Verschwinden und Erscheinen der Wärme in der Regel weit beträchtlicher als bei der verschiedenen Capacität. Man nennt das

Verschwinden der Wärme bei der Formumänderung der Körper das *Binden* derselben, — *gebundene Wärme*, *unmerkbare Wärme*, *Flüssigkeitswärme:* — weil man sich die Wärme hiebei weit fester gebunden denkt, als bei der Leitung, sie ist nämlich durch das Gefühl nicht mehr wahrzunehmen. Das Erscheinen der Wärme bei Formumänderung der Körper nennt man das *Freiwerden* derselben.

§. 134 Das Binden und Freiwerden der Wärme ist man bemühet gewesen, unter allgemeine Gesetze zu bringen, wobei aber die Capacitätsveränderung der Körper für die Wärme mit berücksichtiget werden mufs. Viele dahin gehörige Erscheinungen lassen sich unter folgende 2 Hauptgesetze bringen:

I. *Wird durch Zutreten der freien Wärme oder durch chemische Thätigkeit eine, die Cohäsion vermindernde, Formumänderung bewirkt, so wird Wärme unmerkbar gemacht, gebunden.*

Hierher gehört:

a) Die freie Wärme wird gebunden beim Uebergang fester Körper in die tropfbar flüssige Form.

Wird Wasser von 60° R. mit ebensoviel Eis von 0° R. vermischt, so schmilzt das Eis, alles Wasser hat aber die Temperatur von 0°. Es sind also 60° Wärme verschwunden um das Eis aus dem festen Zustande in den tropfbarflüssigen überzuführen. Aehnlich verhalten sich alle Körper beim Uebergang aus der festen in die tropfbar flüssige Form. — Aus dem Grunde wird beim *Schmelzen* der Körper durch freie Wärme jederzeit Wärme gebunden.

Nach der Natur der Körper erfordern sie verschiedene Wärmemengen zum Schmelzen Man theilt sie ein in leicht schmelzbare und schwerschmelzbare Die Temperatur, wobei ein fester Körper tropfbar flüssig wird, heifst sein *Schmelzpunkt*. — Das Schmelzen erhält nach dem dazu nöthigen Wärmegrade die Namen *Aufthauen*, *Zerlassen*, *Schmelzen*.

Schmelzpunkt verschiedener Körper:

Alkohol	— 63° R. ?			
Quecksilber	— 31 «			
Wasser	0 «			
Phosphor	+ 37 «			
Wachs	+ 52 «			
Schwefel	+ 88 «			
Zinn	+ 197 «			
Blei	+ 258 «			
Zink	+ 300	oder	3°	Wedgwood
Silber	+ 828	-	22	—
Gold	+ 1105	-	32	—
Gufseisen	.	.	130	—
Stabeisen	.	.	175	—

Die Wärme ist also vorzügliche Ursache des flüssigen Zustandes der Körper. Gewöhnlich nehmen die geschmolzene Körper einen gröfsern Raum ein, als die festen, woraus sie entstanden. — Ausnahme macht das Wasser, welches sich beim Uebergang in Eis, eigentlich schon einige Grade über dem Gefrierpunkt, ausdehnt. — Zerspringen der mit Wasser gefüllten Gefäfsen beim Gefrieren desselben — Sprengen der Felsen durch Eisbildung.

Bei Lösungen vieler durch Erkältung leicht krystallisirbaren Salze in Wasser oder wässrigen Säuren; vorzüglich beim Vermischen leicht löslicher, zum Theil viel Krystallwasser haltender, Körper mit Eis oder Schnee kann eine bedeutende *Temperatur-Erniedrigung* hervor gebracht werden. Dieses sind die sogenannten *kaltmachenden Mischungen.* Dahin gehören: Ein Gemenge von 2 Theilen Schnee und 3 Theilen krystallisirtem salzsauren Kalke, welches beim Schmelzen eine Kälte von — 33° R. hervorbringen kann, wobei Quecksilber gefriert. — 4 Theile krystallisirtes Aetzkali u 3 Theile Schnee, erkältet bis — 37°. — Gleiche Theile Kochsalz und Schnee erkälten von 0 auf — 15° — Gleiche Theile krystallisirtes Glaubersalz und mit ihrem Gewicht Wasser verdünnte Schwefelsäure von + 8° bis — 24°. — Gleiche Theile Schnee und verdünnte Salpetersäure von 0 bis — 34°. — 16 Theile krystallisirtes Glaubersalz, 11 Theile Salmiak, 10 Theile Salpeter u. 32 Theile Wasser erkälten von + 10 bis auf — 12° R.

b) Die freie Wärme wird gebunden beim Uebergang fester oder tropfbarflüssiger Körper in die ausdehnsam flüssige Form, in die Dampfform.

Es gehen nämlich sehr viele feste oder tropfbarflüssige Körper durch Wärmezutritt in die Dampfform über. — Sie

verflüchtigen sich. Nach ihrer Natur bedürfen sie aber verschiedene Wärmemengen zu ihrer Verflüchtigung — Sie sind mehr oder minder flüchtig. — Verflüchtigen sie sich nicht in der Hitze, so heifsen sie *feuerbeständig*. — (Mehrere Metalle, Erden, Salze, u. s. w.). — Sind die Körper zugleich unschmelzbar, so nennt man sie *feuerfest*. — (Kohle) — (Würdigung dieser Eintheilung). — Leicht flüchtige Körper veranlassen bei schneller Verflüchtigung nicht selten eine bedeutende Temperatur-Erniedrigung — Starke Kälte beim Verdunsten der Blausäure, des Aethers, Weingeistes u. s. w. —

Da die flüchtigen Körper beim Uebergang in die ausdehnsame Form auch den Druck der atmosphärischen Luft zu überwältigen haben, so befördert man ihre Verflüchtigung, wenn man diesen Luftdruck vermindert, oder ganz entfernt. — Hierauf gründen sich mehrere in neuern Zeiten angewendeten Einrichtungen beim Abdampfen und Destilliren — Die Erkältung nimmt hiebei unter übrigens gleichen Umständen aufserordentlich zu (*Leslie's* Verfahren, um unter der Luftpumpe hohe Kälte-Grade hervorzubringen — *Wollastons Chryophor*).

Man unterscheidet noch die langsame Verdampfung — Verdunstung — und die rasche Verdampfung. Die flüchtigen Körper verdunsten schon in sehr niedern Temperaturen, sowohl beim gewöhnlichen Luftdruck, als im luftleerem Raume, nur dafs die Verflüchtigung, wie erwähnt, im leeren Raume bei gleicher Temperatur viel schneller erfolgt. — Eis verdunstet bei gewöhnlichem Luftdruck noch weit unter o. — In verschlossenen Gefässen hört die Verdunstung bald auf, der Dampf verbreitet sich im Raume, wenn er luftleer ist, oder wenn das Gefäfs zum Theil mit Luft erfüllt ist, so sättigt sich diese mit Dampf, die Ausdehnsamkeit. — *Spannung* — des Dampfs, oder der Luft und des Dampfs, verhindern das weitere Verdunsten — Messung dieser Spannung. — Man befördert die Verdunstung an der Luft, wenn man die Oberfläche des verdunstenden Körpers vermehrt, und die Luft häufig erneuert. — *Mongolfiers* Verdunstungsapparat, in *Schweiggers* Journal für Chemie Bd. 2. P. 8. — Das Gradiren. — Die Temperaturerniedrigung bei der Verdunstung an der Luft, kann selbst bei minder flüchtigen Körpern bedeutend seyn, wenn sie durch schickliche Vorrichtung vermehrt wird. — Wasser kühlt sich in porösen Gefäfsen, wenn es langsam durchsickert, und verdunstet beträchtlich ab. — Eiserzeugung in Indien. — (Ausstrahlung der Wärme; *Wells* in Schweiggers Journal Bd. 22. S. 187).

Werden flüchtige Körper so weit erhitzt, dafs die erzeugten Dämpfe den Luftdruck überwältigen, so entstehen diese

nicht blos an der Oberfläche, sondern, bei fortwährender Erneuerung der Wärme, vorzüglich da, wo diese zuströhmt. Die Dämpfe erscheinen dann in tropfbaren Flüssigkeiten als Blasen, die sich wegen geringerem specifischen Gewicht auf die Oberfläche erheben, dort zerplatzen, wodurch die Flüssigkeit in einer wellenförmigen Bewegung erhalten wird, die wir das *Sieden* oder *Kochen* nennen. — Flüchtige Körper, die unverändert als Ganzes verdampfen, nehmen bei gleich bleibendem Druck der Atmosphäre nur einen bestimmten unveränderlichen (?) Wärmegrad an, wobei sie sieden. Mehr zugeführte Wärme vermehrt zwar das Sieden und die Dampfbildung, aber nicht ihre Temperatur. Die erzeugten Dämpfe selbst haben bei ihrem Entstehen gleiche Temperatur mit der siedenden Flüssigkeit. Die Temperatur wobei die Körper sieden heifst ihr Siedepunkt, Kochpunkt. — Geringe Veränderlichkeit desselben nach der Natur der Gefäse; in metallenen ist er gleichförmiger als in gläsernen mit *glatter* Oberfläche. Rauhe Oberflächen, hineingeworfene spitze Körper u. s. w. befördern das gleichförmige Sieden. — Eine hohe Wassersäule siedet schwieriger als eine niedere.

Siedepunkt einiger Körper bei 28'' Barometerhöhe.

Aether	+ 39° R.
Alkohol	63
Wasser	80
Schwefelsäure	248
Quecksilber	281

Durch Vermehrung des Drucks wird auch die Temperatur des Kochpunktes erhöhet, so wie bei Verminderung des Luftdrucks derselbe erniedriget wird.

Es siedet nämlich Wasser bei:

28''	Barometerhöhe		bei	80°	R.
25	—	—	—	77	«
10,5	—	—	—	60	«
1,85	—	—	—	32	«
0,309	—	—	—	10	«

Auf hohen Bergen siedet also Wasser früher als auf der Ebene. — Wasserhammer. — Anwendung dieser Erfahrung in der Pharmacie, siehe vorher. S. 85 Manche Körper, wie Aether, Blausäure, u. s. w. würden uns ohne Luftdruck nur als Dampf bekannt seyn.

Die Wärmemenge, welche feste und tropfbarflüssige Körper bedürfen, um in die Dampfform überzugehen, ist in der Regel weit beträchtlicher, als die, welche feste erfordern, um tropf-

barflüssig zu erscheinen. Sie hängt mit der Flüchtigkeit der Körper und dem Umfang zusammen, den sie als Dämpfe einnehmen. — Bis zum Siedepunkt erhitztes Wasser bedarf 456° R. um in Dampf von 80° verwandelt zu werden. Das Wasser nimmt als Dampf seinen *1700maligen Raum* ein. Wirken dieser Raumerfüllung hindernde Kräfte entgegen, so wächst im Verhältnifs die ausdehnsame Kraft des Dampfes. Daher die grofse Kraft eingeschlossener Dämpfe. — Dampfmaschinen — Papinischer Topf. — Gefährliche Explosionen durch eingeschlossene Dämpfe! — Die flüchtigern Körper, wie Weingeist, Aether u. s. w. nehmen als Dampf einen kleinern Raum ein, wie Wasser, und erfordern deswegen im Verhältnifs weniger Wärme zur Dampfbildung. Dagegen nimmt das minder flüchtige Quecksilber einen weit gröfsern Raum als Dampf ein.

Die bleibend expansibeln Flüssigkeiten, die Gas- oder Luftarten, können nur in chemischer Verbindung fest oder tropfbarflüssig erscheinen §. 35. b. β. (nach *Faradays* neuesten Beobachtungen ist dieses nicht der Fall). Bei ihrer Scheidung und Bildung bemerkt man nie Temperaturerniedrigung; oft wird durch die dabei eintretende chemische Thätigkeit *Wärme* frei. — In jedem Fall ist die Wärmebindung, bei Bildung der Gasarten weit geringer als bei der Dampfbildung.

II. *Wird beim Entweichen der freien (fühlbaren) Wärme oder durch chemische Thätigkeit die Cohäsion der Körper vermehrt, so wird Wärme frei.*

Hierher gehört:

a) Die gebundene Wärme wird frei bei gröfserer Verdichtung tropfbarer Flüssigkeiten, und beim Festwerden derselben.

1 Volumen Weingeist mit 1 Volumen Wasser vermischt gibt keine 2 Volumina; das Gemische nimmt einen geringern Raum ein, ist verdichtet, darum wird Wärme frei; Vitriolöl oder concentrirte Salpetersäure mit Wasser oder Weingeist vermischt, verdichten sich beträchtlich, es wird bedeutend Wärme frei. Krystallisiren Salze aus ihren wässerigen Lösungen, so wird Wärme frei. Vermischt man zerfallenes Glaubersalz mit wenig Wasser, so entsteht festes Krystallwasser (Krystalleis) und es wird Wärme frei. Löst man das krystallisirte Glaubersalz in mehr Wasser, so mufs, weil die feste Form jetzt in die tropfbar flüssige übergeht, Kälte frei werden.

Das Löschen des Kalks u. s. w. wird hierher gerechnet, doch erscheint hiebei oft weit mehr Wärme als der Theorie nach frei werden könnte.

b) Die gebundene Wärme wird frei beim Uebergang der Körper aus der Dampf- und Luftform in die tropfbar flüssige und feste.

Die Wärme, die zur Dampfbildung nöthig war, mufs, wenn die Dampfform verloren geht, wieder erscheinen. Es müssen also 450° R. Wärme frei werden, wenn Wasserdampf tropfbar flüssig wird, und 1 ℔ Wasserdampf von 80° bildet mit $5^2/_3$ ℔ Wasser v. 0° $6^2/_3$ ℔ Wasser v. 80°. — Erhitzung des Kühlwassers. — Benutzung der Wasserdämpfe zum Trocknen, Abdampfen und Destilliren

Bei Condensation der Gasarten wird weniger Wärme frei, und die dabei erscheinende Wärme mufs zum Theil auf Rechnung der Affinität gestellt werden. Werden Gasarten gemischt, und es entsteht ein fester Körper, so wird Wärme frei. — Salzsaures- und Ammoniakgas bilden festen Salmiak unter Wärmeentwicklung. Bei Absorption der Gasarten von tropfbar flüssigen Körpern entsteht Wärme. — Salzsaures Gas, Ammoniakgas und Wasser. —

Die beim Verbrennen sich entwickelnde Hitze gehört nur zum Theil hierher.

§. 135. Die angeführten Gesetze gelten überhaupt nur in sofern Formumänderung der Körper durch Zu- und Ableiten freier Wärme erfolgt, oder wenn bei gegenseitiger Einwirkung der Körper nur *schwache Affinität* thätig ist.

Bei *energischer* chemischer Thätigkeit wird *immer Wärme frei,* und die Wärmeentwickelung steht mit der Gröfse der Affinität im Verhältnifs.

Bei chemischen *Verbindungen* wird oft eine grofse Menge Wärme entbunden, obgleich feste Körper tropfbar oder ausdehnsam flüssig werden. Die Wärme-Capacität des Products ist nicht selten gröfser, als die Summe der Capacitäten der verbundenen Körper vor ihrer Vereinigung war, wo also nach den angeführten Gesetzen Kälte entstehen müfste. Selbst bei raschen chemischen *Trennungen*, welche Verminderung der Cohäsion zur Folge haben, wird zuweilen Wärme frei. Die dabei statt findenden Formumänderungen können aber die durch Affinität erzeugte Wärme zum Theil vermindern oder vermehren.

Die gröfste Menge Wärme wird beim *Verbrennen* (siehe Verbrennung) entwickelt. Man mifst die dabei freiwerdende

Wärme entweder, indem Eis durch die entwickelte Wärme geschmolzen wird (Eisapparat von *Lavoisier*), und man die Menge des geschmolzenen Eises wiegt, oder indem man die Dämpfe in Wasser leitet, und die Temperaturerhöhung desselben bemerkt.

Es verbindet sich beim Verbrennen:

1 ℔ Wasserstoff	mit	8	℔	Sauerstoff u.	schmilzt	320	℔	Eis v. 0°	R.
1 ℔ Holzkohle	-	2,67	℔	-	-	40	℔	-	-
1 ℔ ölbildendes Gas	-	3,4	℔	-	-	88	℔	-	-
1 ℔ Kohlenwasserstoffgas	-	4	℔	-	-	85	℔	-	-
1 ℔ Koklenoxydgas	-	0,57	℔	-	-	25	℔	-	-
1 ℔ Phosphor	-	1,25	℔	-	-	60	℔	-	-
1 ℔ Schwefel	-	1	℔	-	-	20	℔	-	-
1 ℔ Alkohl	-	2,4	℔	-	-	58	℔	-	-
1 ℔ Aether	-	2,8	℔	-	-	62	℔	-	-

Mit denselben Apparaten läſst sich auch die specifische Wärme messen.

§. 136. Auch durch mechanische Einwirkung wird Wärme und Kälte erzeugt. Vermindert man nämlich durch mechanische Gewalt das Volumen, so wird Wärme frei.

Wird Luft rasch stark zusammen gedrückt, so entbindet sich soviel Wärme, daſs sie Feuerschwamm, Schieſspulver u. s. w. entzündet (*Compressions-Feuerzeug. Salzers Vorrichtung Schieſspulver durch Compression zu entzünden*). Metalle werden durch anhaltendes Hämmern und Reiben heiſs, zuletzt glühend. — Feuerschlagen. — *Rumfords* Versuche beim Bohren der Kanonen — Luft schnell unter der Luftpumpe verdünnt, bringt beträchtliche Kälte hervor.

Licht entwickelt besonders beim Auffallen auf dunkle Körper mit rauher Oberfläche Wärme. Siehe *Licht*. Auch bei elektrischer Thätigkeit, wird Wärme entwickelt. Siehe Electricität.

§. 137. Wie die Wärme häufig die Affinität einleite und ihre Erfolge abändere, ist bereits bei der Verwandschafts - Lehre abgehandelt worden. Aus dem bis jetzt über die Wärme Vorgetragenen er-

hellt ferner, wie mannigfaltig ihre Entwicklungs-Quellen sind, und dafs chemische Thätigkeit und Wärmeentwickelung meistens einander gegenseitig bedingen.

Organische Thätigkeit erzeugt ebenfalls Wärme, so wie ohne ein bestimmtes Maafs Wärme kein organisches Leben möglich ist.

Von der Kälte.

Wird Wärme allein als etwas positives Materielles angenommen, so ist Kälte nur die Negation dieses Princips. Bezeichnet man aber mit warm nur einen *bestimmten Zustand* der Körper, so erhält der Begriff Kälte ebenfalls Positivität. Während durch Wärme die Ausdehnung der Körper vermehrt, ihre Cohäsion vermindert wird, und, wenn die Wärme unfühlbar wurde, vermehrte Beweglichkeit seiner Theilchen, der flüssige Zustand eintrit, wodurch das Streben der Körper sich zu verändern ihre Affinität u. s. w. vermehrt wird, so wirkt Kälte dieser Ausdehnung und Beweglichkeit der Theilchen entgegen: die Körper zeigen in der Kälte das Streben zum *fest* werden, *sich zu gestalten*, und in ihrem Zustand zu beharren. Die Erscheinungen beim Flüssigwerden und Festwerden der Körper erklären sich so aus einer gegenseitigen Wirkung ihrer innen wohnenden Kräfte, welche durch Einflufs von aufsen — warme oder kalte Umgebung — modificirt, die flüssige oder feste Form bewirken.

Wenn eine gesättigte heifse Salzlösung erkaltet, und die Krystallisation tritt schnell ein, so entwickelt sich häufig beträchtlich viel Wärme, so dafs sie die Temperatur der Umgebung bedeutend übertrifft; ja sogar oft hinreicht, einen Theil des eben erst entstandenen festen Salzes wieder zu lösen. Was veranlafst nun die Salzlösung so vielen Wärmestoff auszustofsen? Die Krystallisationsfähigkeit? Diese mufs aber eine positive Kraft seyn, — das Gestaltungsprincip. — Denn mit dem Ausdruck *Eigenschaft* ist nichts erklärt. Man kann die Erscheinungen der Wärme und Kälte auch durch Annahme einer kaltmachenden Materie und Läugnen des Wärmestoffs erklären.

Uebermaafs von Wärme und Kälte wirken *beide* zerstörend auf das organische Leben.

B) Von dem Lichte.

§. 138. Die Ursache, welche in unserm Auge die Empfindung der Helle veranlafst, nennen wir Licht.

Licht macht allein möglich, dafs wir mit dem Auge sehen und so die Lage, Gestalt, Gröfse, Farbe und Bewegung der Körper beurtheilen können. — Abwesenheit des Lichts ist Finsternifs. — Das Licht ist nur durch das Auge wahrnehmbar.

Für einen Blinden ist das Licht gleichsam nicht vorhanden.

Weitere Wirkungen, Eigenschaften des Lichts, und Entwicklungsquellen derselben.

§. 139. Das Licht verbreitet sich, — wie die strahlende Wärme, — vom leuchtenden Punkte aus, nach allen Richtungen in geraden Linien — Strahlen — mit gröfster Schnelligkeit.

Das Licht gelangt von der Sonne zur Erde in 8 Minuten und 13,2 Secunden. Es bewegt sich anderthalb Millionen Mal schneller als eine abgeschossene Kanonenkugel, und 750000 Mal schneller als der Schall, daher folgt der Schall aus einiger Entfernung erst nach dem Licht. — Blitz und Donner. — Trotz dieser auserordentlichen Schnelligkeit äufsert das Licht keine mechanische Wirkung bei seinem Auffallen auf die Körper. — Nach *Thomson* würde das Gewicht eines Milliontheilchen von einem Gran noch alles zerschmettern gegen das es anschlüge. Das Licht ist also gewichtslos (S. 77.)

§. 140. Das Licht nimmt wegen seiner nach allen Seiten divergirenden Verbreitung ab, wie das Quadrat der Entfernung vom leuchtenden Orte zunimmt.

Je entfernter also ein Körper vom leuchtenden Orte ist, um so weniger Lichtstrahlen fallen auf ihn, und der Körper erscheint uns in demselben Maafse kleiner. — Scheinbare und wirkliche Gröfse; Zusammenlaufen langer geradelinigter Alleen. — Nähe und Ferne der Körper. — Vom Sehwinkel.

§. 141. Das Licht durchdringt mehrere Körper; sie heifsen *durchsichtige* — Luft und Dampf, viele tropfbare Flüssigkeiten, Glas u. s. w.

Das Licht kann die durchsichtigen Körper von allen Seiten durchdringen ohne sich zu stören, oder eine Veränderung in dem Körper zu veranlassen. Dieses und ähnliches andere zeigt, dafs

das Licht sich im Raume verbreitet — im Raume wirkt, — ohne ihn zu erfüllen.

Manche Körper lassen das Licht nicht durch sich hindurchwirken, sie heifsen *undurchsichtige* Körper.

Der dem einfallenden Lichte abwärts gekehrte unerleuchtete Raum hinter undurchsichtigen Körpern, heifst *Schatten*. (Vom Halbschatten.)

Körper welche das Licht nur zum Theil durchlassen, heifsen durchscheinend; — Horn u. s. w. — Es gibt indessen keinen vollkommen durchsichtigen und wohl auch keinen vollkommen undurchsichtigen Körper. — Wasser in dicken Massen wird undurchsichtig, sehr fein zertheiltes Gold durchscheinend. — Zerstörung der Durchsichtigkeit durch aufgehobene Continuität der Körper. —

§. 142. Fällt das Licht auf undurchsichtige Körper, so wird es zum Theil zurückgeworfen. Auch durchsichtige Körper werfen einen Theil Licht zurück, wenn es aus einem andern Medium sie trifft. Das Zurückwerfen des Lichtes ist um so vollständiger, je heller die Körper sind, und je glätter ihre Oberfläche ist. Körper welche das Licht möglichst rein zurückwerfen heifsen *Spiegel*.

Die Reflexion des Lichts geschieht nach denselben Gesetzen, wie das Zurückwerfen elastischer Körper, des Schalls und der strahlenden Wärme — Fällt ein Lichtstrahl senkrecht auf eine spiegelnde Ebene, so wird er in sich selbst zurückgeworfen: fällt er in schiefer Richtung auf, so wird er in entgegengesetzter Richtung zurückgeworfen, so zwar, dafs der Reflexionswinkel dem Einfallswinkel gleich ist. Man hat es daher in seiner Gewalt, die Lichtstrahlen nach beliebigen Richtungen reflektiren zu lassen. — Camera obscura — sie zu sammeln oder zu zerstreuen. Hierauf gründen sich die Einrichtungen der hohlen und erhabenen Spiegel. — Hohle Spiegel sammeln die paralell auffallenden Sonnenstrahlen in einen Punkt. — Sammelpunkt — Brennpunkt. — Gegenstände, welche vor diesem Punkte sich befinden, erscheinen stärker erleuchtet und vergröfsert; im Sammelpunkte selbst ist das Bild unendlich grofs. Aufserhalb dem Brennpunkte kreuzen sich die

Lichtstrahlen, und das Bild erscheint verkehrt, anfangs vergröſsert, und in dem Maaſse, als die Lichtstrahlen auseinander fahren, kleiner. — Erhabene Spiegel zerstreuen das Licht und verkleinern aus dem Grunde das Bild. —

§. 143. Geht ein Lichtstrahl durch ein dünnes Medium nahe an einem dichteren Körper vorbei, so wird seine Richtung etwas ab - dem dichtern Körper zugelenkt. Das Licht wird *inflectirt.*

§. 144. Tritt das Licht unter einem schiefen Winkel aus einem dünnern Medium ein dichteres, oder aus einem dichtern in ein dünneres, so wird seine Richtung beim Eintreten in das andere Medium abgelenkt, und zwar, wenn es aus einem dünnern Medium in ein dichteres tritt, — z. B. Das Sonnenlicht aus der Luft in Wasser, — so wird es dem Einfallsloth der Perpenticuläre zugelenkt, tritt es aus einem dichteren in ein dünneres, so wird es vom Einfallsloth ab - der Horizontale zugelenkt. Man nennt diese Ablenkung des Lichts von seiner Richtung die *Brechung* desselben (refractio). — Auſser der Dichtigkeit ist auch die *Brennbarkeit* der Medien von Einfluſs auf die Brechung des Lichtes. Je brennbarer die Körper sind, um so stärker brechen sie, im Verhältniſs ihrer Dichtigkeit das Licht. — Wasserstoffgas, Diamant.

Die Brechung des Lichts ist die Ursache, daſs wir die Körper häufig nicht an ihrem wirklichen Ort erblicken. Es erscheinen uns z. B. Gegenstände unter dem Wasser höher, als sie wirklich sich befinden. Ein gerader Stab schief in Wasser getaucht, scheint gebrochen. — Eine Münze in eine undurchsichtige Schale, gelegt, so daſs sie aus einer gewissen Stellung nicht mehr sichtbar ist, wird sichtbar, wenn Wasser in die Schale gegossen wird. — Schieſsen der Fische. — Da die Luft, als compressible Flüssigkeit, durch die auf ihr liegenden Theile im Verhältniſs ihres Gewichts (Spannung) gedrückt wird, und deſshalb an Dichte gegen die Erde zu, immer zunimmt (§. 46), so wird ein schief in die Athmosphäre eintretender Lichtstrhal beständig der Perpendiculäre zu gebrochen, und wir sehen die Gegen-

stände am Himmelsraum, welche nicht gerade über unserm Zenith stehen, nie an ihrem wirklichen Orte, sondern immer höher — Wir sehen Sonne, Mond und Sterne ehe sie wirklich aufgegangen, und wenn sie schon untergegangen sind. — Dämmerung. — Da die Luft in ihrer Spannung und folglich in ihrer lichtbrechenden Kraft veränderlich ist, so erscheinen uns ferne Gegenstände am Horizont bald höher bald tiefer, — hohe entfernte Gebirge erscheinen und verschwinden. —

Die Refraction des Lichts gibt uns, so wie die Reflexion, Mittel an die Hand, den Lichtstrahlen durch verschiedene Medien eine beliebige Richtung zu geben. Man kann auf ähnliche Weise die Strahlen sammeln oder zerstreuen. — Gläser mit hohler Oberfläche zerstreuen das Licht. Convexe Gläser sammeln es. — Die Gestalt der durchsichtigen Körper muſs also die entgegengesetzte seyn, wie die der undurchsichtigen bei der Reflection, wenn sie ähnlich wirken sollen. Hierauf gründet sich die Einrichtung der Vergröſserungs- und Verkleinerungs- Gläser — Brillen, Linsen, Brenngläser, Perspective. u. s. w.

§. 145. Einige durchsichtige Körper, besonders Krystalle, die nach dem Polaritätsgesetz (§. 64) gebildet sind, brechen die Lichtstrahlen doppelt. — *Doppelte Strahlenbrechung.* — Romboidaler Kalkspath, (Isländischer Doppelspath). —

§. 146. Ein merkwürdige Art Brechung erleidet das Licht, wenn man es durch ein 3seitiges gläsernes Prisma fallen läſst. Die Strahlen treten beim Herausgehen etwas auseinander, sie erleiden eine verschiedene Brechung, werden zerstreut, und bilden ein *aus 7 Farben bestehendes Farbenbild;* welches, von den am stärksten gebrochenen Strahlen angefangen, folgende Farbenreihe hat: *Violett, dunkelblau, hellblau, grün, gelb, orange, roth.* Einige nehmen nur blau, gelb und roth als einfache Farben an, die übrigen seyen gemischte.

Die Farbenzerstreuung wird häufig wahrgenommen, wenn Licht aus der Luft auf durchsichtige prismatische oder kugelige Körper fällt. Die Bildung des Regenbogens gründet sich hierauf u. s. w.

Werden die 7 Farben mit einer Linse oder einem Hohlspiegel aufgefangen, so erscheint im Sammelpunkt wieder weiſses Licht.

Polarisirung des Lichts. — Hervorrufen entgegengesetzter Farben, wenn man eine Weile auf eine bestimmte Farbe und dann auf Weifs blickt, — eingebildete Farben. — Von den gefärbten Schatten.

Die weitere Ausführung über die Verbreitung des Lichts gehört in das Gebiete der *Optik*, *Katoptrik Dioptrik* u. s. w.

Licht und Farben-Theorien von *Newton*, *Euler*, *Göthe* u. a.

§. 147. Einige Körper entwickeln Licht, man nennt sie *selbstleuchtende*, die Sonne — Fixsterne. — Körper, die kein Licht entwickeln, heifsen dunkle Körper. Die Planeten. Diese können nur durch das Licht leuchtender Körper, welches sie reflectiren, gesehen werden.

Der Unterschied zwischen leuchtenden und nicht leuchtenden Körpern ist indessen nur relativ, denn es giebt keinen Körper, welcher nicht unter gewissen Umständen selbstleuchtend werden kann.

§. 148. Die Quellen der Lichtentwickelung sind sehr mannigfaltig, und gröfstentheils denen der Wärmeentwickelung analog. Dahin gehört:

a) *Lichtentwicklung* durch *Wärme*. Alle Körper werden durch gesteigerte Erhitzung zugleich leuchtend; *sie glühen*. Die Gasarten ausgenommen, welche eine höhere Temperatur erfordern, kommen die Körper ungefähr bei gleiger Temperatur ins Glühen. — Grade des Glühens: *Dunkel* - und *Hellroth-Glühen*, *Weisglühen*.

b) *Reiben, Druck und Stofs* bringen aufser Wärme auch häufig Leuchten hervor. — Feuerschlagen.

Manche Körper bedürfen nur einer geringen Einwirkung durch Wärme, Druck u. s. w., um in den leuchtenden Zustand zu kommen, wie Diamant, viele Salze, Steine, Zucker u. s. w. Besonders *feste Körper* von *hellen Farben*. (Flufsspath zeigt sich unter andern durch Erwärmen bis nicht ganz zum Dunkelroth-Glühen ziemlich leuchtend.)

c) *Starke Erleuchtung* durch Sonnenlicht u. s. w. bewirkt in den eben genannten Körpern ebenfalls die Eigenschaft schwaches Licht zu entwickeln. — Setzt man sie nämlich den Sonnenstrahlen aus, und bringt sie schnell ins Finstere, so leuchten sie eine Zeit lang schwach fort.

Körper, die diese Eigenschaft in hohem Grade haben, nennt man *Lichtträger, Phosphoren,* — *Lichtmagnete.* Dahin gehören außer dem *Diamant, Chlorcalcium (Hombergischer Phosphor), Schwefelcalcium (Kantons Phosphor), Schwefelbarium (Bononischer Leuchtsein),* u. v. a.

d) *Elektrische Thätigkeit,* siehe Electricität.

e) *Chemische Thätigkeit.* Häufig ist die chemische Thätigkeit außer mit Wärme- auch mit Lichtentwickelung verbunden. Die Lichtentwickelung steht mit der Größe der Affinität bei chemischen Verbindungen meistens im Verhältniß, denn nur bei energischer chemischer Thätigkeit erscheint außer Wärme auch Licht. (Verbrennen) Siehe jedoch die Bemerkungen bei dem Artikel Verbrennen.

Wenn todte organische Körper zerfallen (faulen), so entwickelt sich öfters schwaches Licht. — Leuchten des faulenden Holzes, Verwesen des Fleisches u. s. w.

f) *Organische Thätigkeit.* Einige Pflanzen von lebhaften Farben, wie *Tropäolum majus, Calendula,* leuchten zuweilen am Abende nach heißen hellen Sommertagen. — Mehrere Thiere der niedern Classen entwickeln schwaches Licht, wie der Johanniskäfer, viele Mollusken u. s. w.

§. 149. Das Licht hat nicht selten einen bedeutenden Einfluß auf die chemische Thätigkeit der Körper. So verbindet sich Chlor und Kohlenoxydgas zu dem nicht officinellen Phosgengas nur unter Einfluß des Lichtes; Chlor und Wasserstoffgas verbinden sich vorzüglich unter Lichteinwirkung zu Salzsäure. — Meistens bewirkt aber das Licht *Trennung* der durch Affinität verbundenenen Körper. — Entwicklung des Sauerstoffs aus vielen Metalloxyden durch Licht; Zerlegung des Wassers durch Licht und organische Körper Die meisten organischen Farben werden durch Licht zerstört (Bleichen); Zerlegung der Salpetersäure in Sauerstoffgas und salpetrichte Säure, des wässerigen Chlors in Sauerstoff und Salzsäure durch Licht; Zerlegung der Kohlensäure durch Licht und lebende Pflanzen. Das Licht bringt, zuweilen Veränderungen in Körpern hervor deren Natur noch nicht erforscht ist. — Phosphor färbt sich im Licht roth, das weiße Hornsilber violett, u. s. w. Unter den

farbigen Lichtstrahlen wirken die *dunkeln* am kräftigsten chemisch, während die *hellen* mehr leuchtend und erwärmend wirken. —

§. 150. Sehr bedeutend ist auch der Lichteinfluſs auf das organische Leben.

Bei völligem Ausschluſs des Lichtes ist nur in höchst seltenen Fällen organisches Leben möglich. — Pflanzen werden an dunkeln Orten bleich und vergeilen, sie wenden sich stets dem Lichte zu. Thiere werden bei Ausschluſs des Lichtes kraftlos und sterben. — Es haben aber die verschiedene Pflanzen und Thiere nach ihrer Natur nur ein bestimmtes Maaſs Licht zu ihrer Existenz nöthig. Ein Uebermaaſs kann zerstörend auf das Leben einwirken.

Umwandlung des Lichts in Wärme.

§. 151. Wenn das Licht auf undurchsichtige, besonders dunkle Körper mit rauher Oberfläche, auffallt, so wird nicht alles Licht zurück geworfen, es verschwindet ein Theil; in dem Maaſse aber, als das Licht aufhört, sich als solches fort zubewegen, erscheint es als *Wärme*. Vollkommen schwarze Körper mit rauhen Oberflächen werfen fast kein Licht zurück; sie werden darum auch am meisten durch Erleuchtung erwärmt. Erhitzung schwarzer Kleider durch Sonnenlicht, weisse Kleider sind kühler, weil sie fast alles Licht reflectiren.

Auch beim Durchgang des Lichts durch durchsichtige Medien — Glas u. s. w., — wird ein Theil in Wärme umgewandelt.

Starke Wärme ist immer mit Licht begleitet. (Glühen §. 148. a.) Hieraus erhellt die nahe Beziehung zwischen Licht und Wärme. — Mehrere Naturforscher erklären die Lichtentstehung durch Wärme und Wärmeentstehung durch Licht, durch eine Ausscheidung des Lichtstoffes, durch Wärme und Ausscheidung des Wärmestoffs, durch Licht.

Das Licht wirkt also meistens zugleich als Wärme auf die Körper, und veranlaſst, auſser den angeführten eigenthümlichen, ähnliche Veränderungen wie die Wärme. — Hieraus erhellt der bedeutende Einfluſs des Lichtes auf die ganze Natur.

Bayerische Staatsbibliothek München

§. 152. Licht tritt auf unserm Erdball meistens in Begleitung mit Wärme auf. Selbst das reinste Sonnenlicht wird beim Durchgang durch die Athmosphäre zum Theil in Wärme (strahlende Wärme) umgewandelt. Wenn Wärme und Licht mit gleicher Intensität zugleich auftreten, so nennen wir dieses Phänomen *Feuer*. Die Flamme einer Kerze ist Feuer.

C. *Von der Electricität.*

§. 153. Wenn man Bernstein, Glas, Harz, Siegellack u. s. w. eine kurze Zeit an einem seidenen oder wollenen Lappen, oder einen trockenen erwärmten Bogen Papier mit Cautchuc reibt, so erhalten diese Körper die Eigenschaft leichte oder feinzertheilte Substanzen, wie Papierschnitzel, Korkkügelchen, Sand, Lycopodium u. s. w., denen sie genähert werden, anzuziehen und nach kurzer Zeit wieder abzustofsen. Man nennt diesen Zustand der Körper den *electrischen*, von dem alten Namen des Bernsteins *electrum*, an dem man diese Eigenschaft zuerst wahrgenommen hat. Das Phänomen selbst heifst *Electricität*.

Werden durch schickliche Vorrichtungen grofse Flächen in diesen Zustand versetzt, so bemerkt man, aufser dem genannten Anziehen und Abstofsen, wenn man das Gesicht der Fläche nähert, ein Gefühl, als ob Spinngewebe es berührte; wird ein abgerundetes Metall oder der Fingerknöchel der Fläche gehörig genähert, so sieht man einen mit Geräusch schnell überspringenden glänzenden Funken und erhält eine mehr oder weniger stechende Empfindung oder einen erschütterden Schlag; zugleich verbreitet sich ein eigener phosphorischer Geruch.

§. 154. Nicht alle Körper werden durch Reiben auf die gewöhnliche Weise electrisch. Die Körper, welche durch Reiben electrisch werden, nennt man *electrische Körper*. An diesen haftet die Electricität

an den Punkten, wo sie erregt oder hingeleitet wird; sie verbreitet sich nicht auf ihrer Oberfläche gleichförmig. Sie nehmen durch blofse Berührung mit electrisirten Körpern nur wenig Electricität und zwar nur an dem berührten Punkte auf. Sie leiten die erregte Electricität nicht fort und verlieren sie nicht auf einmal durch Berührung an einem Punkte, sondern nur nach und nach durch öftere Berührung an mehreren Punkten ihrer Oberfläche. Defshalb heifsen diese Körper auch *Nichtleiter, Isolatoren.* — Zu den vorzüglichen Isolatoren gehören: Glas, Harz, Schwefel, Steinkohle, die meisten Edelsteine, vollkommene Metalloxyde, Wachs, Seide, trockne Baumwolle, Federn, Papier, Wolle, Haare, Oele, trockne Luft, u. s. w.

Andere Körper, welche durch Reiben auf die angeführte Art nicht electrisch werden, nennt man *unelectrische* Körper. Diese haben die Eigenschaft, die erregte Electricität auf ihrer Oberfläche fortzuleiten; die ihnen an einem Punkte zugeleiten Electricität verbreitet sich auf ihrer Fläche gleichförmig, und sie verlieren sie durch gehörige Berührung auf einmal vollständig. Man nennt sie darum auch *Leiter*; dahin gehören: alle Metalle, Holzkohle, Wasser, alle wässerige Säfte der Pflanzen und Thiere; überhaupt alle wässerige Lösungen, feuchtes Holz, feuchte Luft, Nebel, die Erde u. s. w.

Halbleiter nennt man die Körper, welche die Electricität schwächer als die genannten fortleiten, wie mehrere Steine (Marmor) u. s. w.

Diese Eintheilung ist aber nur relativ. Die Körper sind nur dem Grade nach verschieden, hinsichtlich ihrer Leitungsfähigkeit für die Electricität. Es gibt keine vollkommene Nichtleiter. — Isolatoren werden durch Erhitzen zu Leitern u. s. w. — Unelectrische Körper, d. h. solche, die unter keinen Umständen durch Reiben electrisch werden, gibt es wohl keine. — Isolirte Metalle werden durch Reiben electrisch.

§. 155. Der isolirenden Eigenschaft der Körper verdanken wir allein die Kenntnifs electrischer Er-

scheinungen. Sie gibt uns Mittel an die Hand die Electricität in bedeutender Menge zu sammeln. Eine Vorrichtung hiezu ist die *Electrisir-Maschine.* Die Haupttheile derselben sind; ein *beweglicher* durch eine Kurbel zu drehender *Nichtleiter* — *Cylinder, Kugel* oder *Scheibe von Glas u. s. w.* — Der an einem *Leiter* — *dem Reibzeug,* — gewöhnlich ein mit einem Amalgama von Zink, Zinn und Quecksilber, das mit Fett abgerieben wird, überzogenen Kissen, gerieben wird, und ein *isolirter Leiter* — *Conductor,* — ein überall wohl abgerundeter gewöhnlich hohler metallener durch Glas von der Erde isolirter Cylinder oder Kugel, dessen dem geriebenen Glase genäherter Theil mit kleinen Spitzen versehen ist, um die erregte Electricität leicht aufzunehmen. — Beim Drehen des Glases reibt sich dieses an dem Reibzeug und wird electrisch; die erregte Electricität wird von den Spitzen des Conductors aufgenommen, und verbreitet sich dort gleichförmig. Da der Conductor von der Erde isolirt ist, und die Luft ebenfalls isolirt, so kann die Electricität nicht entweichen. Leichte an Fäden hängende Körperchen, — Korkkügelchen, werden von dem electrisirten Conductor in seiner Nähe angezogen, wird ein Leiter ihm gehörig genähert, so entsteht zwischen beiden ein Funke, und die Electricität ist verschwunden, wenn der genäherte Leiter nicht isolirt oder grofs genug ist. Isolirt man das Reibzeug und verbindet es mit einem Conductor, so zeigt auch dieses electrische Eigenschaften. Um mit der Electrisirmaschine stets neue Mengen Electricität zu erregen, darf das Reibzeug und der Conductor des geriebenen Körpers nicht *zugleich* isolirt seyn. — Werden die electrisirten Conductoren des Reibzeugs und des geriebenen Körpers einander genähert, so entsteht zwischen beiden ebenfalls ein Funke, und alle Electricität ist verschwunden. Dieses Letztere zeigt uns, dafs die Electricität des Reibzeugs und die Electricität des geriebenen Körpers einan-

der entgegengesetzt sind, welche beide für sich dieselben electrischen Erscheinungen äufsern, bei gehöriger Annäherung aber in einander übergehen — einander vernichten — ausgleichen. Ebenso verhalten sich Körper, von denen einer durch Harz, Schwefel oder Seide, der andere durch Glas electrisirt wurde.

Körper die auf gleiche Art electrisirt werden, zeigen keine Anziehung. Leichte bewegliche Körper, — an Faden hängende Korkkügelchen — werden bei ihrer Annäherung abgestossen, es entsteht kein Funke zwischen beiden. Sie behalten nach der Berührung ihre Electricität. —

Die beiden entgegengesetzten Electricitäten heifsen *positive* und *negative* Electricität, + u. — E. Sonst auch Harz - und Glas - Electricität, welcher Ausdruck indessen nicht bezeichnend ist. Da Glas bald + bald — E geben kann. Versuch mit einem schwarzen und weissen seidenen Bande. — Electrisch werden pulverisirte Körper, wenn man sie durch Siebe von verschiedener Natur laufen läfst. — Unterschied der Wirkungsweise beider Electricitäten. Stärkeres Ausströhmen der + E in leuchtenden Büscheln — E zeigt nur leuchtende Punkte. (Lichtenbergische Figuren)

§. 156. Die Wirkung eines electrisirten Körpers besteht darin, *seinen Gegensatz hervorzurufen und sich mit ihm auszugleichen.* Der electrisirte Körper wirkt, wie aus dem Bisherigen erhellt, in die Ferne. Nach der Anhäufung der Electricität, Gestalt und übrigen Beschaffenheit des Körpers ist diese Entfernung gröfser oder geringer. Den Raum, in welchem der electrisirte Körper seine Wirkung äufsert, nennt man *die electrische Atmosphäre* (*den electrischen Wirkungsraum*). Körper mit rauher Oberfläche, mit Spitzen, vertheilen die Electricität ungleich Sie strebt besonders an den Spitzen zu entweichen. Der Wirkungsraum ist an den Spitzen weit gröfser, und es ist gleichviel, ob der electrisirte Körper oder ein genäherter Leiter mit Spitzen versehen ist, die Electricität gleicht sich in jedem Fall weit leichter und in weit gröfserer Entfernung aus. — Nutzanwendung dieser Erfahrung. Man mufs alle Rauhigkeiten, Spitzen, Ecken, vermeiden, die Körper gehörig abrunden und glätten, wenn sie die Electricität lange behalten sollen.

Bringt man in die electrische Atmosphäre einen abgerundeten nicht electrisirten Leiter, jedoch so, daſs die Electricität nicht überströmt, so strebt sie vorzüglich sich gegen den genäherten Leiter auszugleichen, gegen die übrige Umgebung ist dieses Streben vermindert, oft ganz unmerklich, wenn der Leiter hinreichend genähert ist und eine im Verhältniſs des electrisirten Körpers groſse Oberfläche hat. Wird der Leiter wieder entfernt, so ist das allseitige electrische Streben, die ursprüngliche Electricität wieder hergestellt. Der genäherte Leiter zeigt in der electrischen Atmosphäre, die dem electrisirten Körper *entgegengesetzte* Electricität. Man ist auf diese Art im Stande einen Körper viel stärker, als es sonst möglich ist, zu electrisiren. Da sein Streben nur nach einer Richtung geht, so erhält er mehr *Capacität* für Electricität. Hierauf gründet sich die Einrichtung der *Verstärkungs-*, *Leidner-* oder *Kleistischen Flaschen.* Sie bestehen aus genäherten Leitern, welche durch eine isolirende dünne Schicht getrennt sind.— Eine Glasscheibe oder dünne gläserne Flaschen die auf beiden Seiten mit Staniol belegt sind, und wo ein hinreichend breiter Rand unbedeckt gelassen wird, um das Uebersrömen der Electricität zu verhindern.— Bringt man den einen Beleg mit der Maschine in leitende Verbindung und electrisirt ihn, während der andere mit der Erde in leitender Berührung ist, so wird die Flasche,— Scheibe — geladen. Stellt man sie, indem man den äuſsern Beleg anfaſst, auf eine isolirende Unterlage, so kann sie abwechselnd auf beiden Flächen mit einem Leiter berührt werden, ohne Electricität zu verlieren. Bringt man aber beide Flächen in leitende Verbindung, so entsteht ein stärker glänzender Funke, und wenn die Leitung durch den Körper geht, so empfindet man einen erschütternden Schlag. Die Electricität der Flasche ist jetzt ver-

schwunden. NB. Residuum. *Döbereiners* Vorrichtung, eine kleine Flasche ohne Maschine zu laden; abgebildet Tab. IV. Fig. 21 in *dessen Grundriss der Chemie, Jena 1819.*

Wenn die äufsern und innern Belege von mehreren solchen Flaschen oder Scheiben in leitender Verbindung sind, so nennt man dieses eine *electrische Battrie.* Durch diese Vorrichtung kann die Electricität bis zum höchsten Grade der Spannung angesammelt werden. — Werden dem durch die Luft gehenden Funken feste Widerstand leistende Körper in den Weg gestellt, so durchbohrt oder zerschmettert er sie bei hinreichender Stärke. — Durchbohren der Kartenblätter, Durchbohren oder Zerschmettern der Glasscheiben. — Die Wirkung ist gegenseitig, nicht vom electrisirten Körper allein ausgehend.

§. 157. Wenn der in den electrischen Wirkungsraum (§. 156.) kommende Leiter isolirt ist, so erhält er an der, dem electrischen Körper zugekehrten Seite die *entgegengesetzte*, an der abgekehrten Seite die *gleichnamige Electricität.*

Die Einrichtung des *Electrophors, beständigen Electricitäts-Trägers,* gründet sich hierauf. (Beschreibung). — Der Condensator.

§. 158. Alle Erscheinungen der electrischen Verbreitung — Vertheilung — lassen sich also nach dem bisher Vorgetragenen auf folgende Gesetze zurückführen:

1) *Gleiche Electricitäten stofsen sich.*

Man braucht indessen kein wirkliches Abstofsen anzunehmen, wenn 2 leicht bewegliche mit gleicher Electricität geladene Körper sich von einander entfernen; sondern sie suchen wegen gleichem Zustande gegenseitig nichts, dagegen anderwärts ihren Gegensatz. *Einrichtung der Electrometer.*

2) *Ungleiche Electricitäten ziehen sich und gleichen sich bei gehöriger Annäherung oder Berührung aus; — vernichten sich.* —

3) *Jeder electrisirte Körper erregt in einem nicht electrisirten, welcher in seine Atmosphäre kommt, die der seinigen entgegengesetzte Electricität. Ist der genäherte nicht electrisirte Körper ein isolirter Leiter, so zeigt er an der dem electrisirten Körper zugewendeten Seite die entgegengesetzte, an der abgekehrten Seite die gleichnamige Electricität.*

§. 159. Aufser den angeführten Erscheinungen übt die Electricität einen bedeutenden Einflufs auf die chemische Thätigkeit der Körper aus. Sie bewirkt Mischung und Zerlegung, ähnlich wie Wärme und Licht, doch oft weit energischer. Wasserstoff- u. Sauerstoffgas werden durch den electrischen Funken zu Wasser vereinigt Wird Wasser anhaltend electrisirt, so wird es wieder in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Metalle werden durch Electricität oxydirt und reducirt. — Entzündung des Weingeistes, Aethers, Schiefspulvers, durch den electrischen Funken. — Leichte Explodirung des Knallsilbers durch sehr geringe electrische Spannung. — Die Electricität entwickelt neben Licht, oft eine bedeutende Wärme — Hierher gehört besonders der unten abzuhandelnde Galvanismus.

Auf organische Thätigkeit wirkt die Eelectricität in gehörigem Maafse, wohlthätig, und kann selbst als Heilmittel dienen; im Uebermaafse wirkt sie zerstörend. Tödten durch Blitz.

§. 160. Das Reiben ist aber nicht die einzige Quelle electrischer Thätigkeit, sondern man kann die Körper auf die manigfaltigste Art in den electrischen Zustand setzen, eben so wie Wärme und Licht auf vielfache Art erregt werden können; und es gibt wohl keinen Körper in der Natur, welcher nicht electrisch werden kann. Daher die §. 154. erwähnte Eintheilung in electrische und unelectrische Körper in keinem Falle haltbar ist.

Man bemerkt electrische Thätigkeit bei der *Formumänderung* der Körper. Beim Schmelzen und

Festwerden, (z. B. des Schwefels); beim Verdampfen und bei Gasentwicklungen. —

Erwärmung, besonders ungleiche, bewirkt in manchen Körpern electrische Vertheilung. Dahin gehören mehrere Krystalle, die nach dem Polaritätsgesetz (§. 64) gebildet sind, wie *Turmalin*, *Boracit* u. s. w., diese zeigen beim Erwärmen an ihren entgegengesetzten Enden die entgegengesetzten Electricitäten. *Krystallelectricität.*

Die chemische Thätigkeit ist häufig von electrischen Erscheinungen begleitet, doch sind diese zum Theil auch von der dabei stattfindenden Formumänderung der Körper herrührend.

Bei *organischer Thätigkeit* wird ebenfalls Electricität wahrgenommen. Hierher gehören vorzüglich einige Fische, wie *der Zitterrochen (Raja Torpedo)*, *Zitteraal (Gymnotus electricus)*. Diese Thiere haben die Eigenschaft, willkührlich electrische Schläge zu ertheilen, wenn sie berührt werden.

Blose Berührung verschiedenartiger oder gleichartiger Körper von unterschiedener Temperatur u. s. w. erregt schon electrischen Gegensatz; *Electricität durch Berührung, Contactelectricität.* Hierher gehört besonders der *Galvanismus.*

§. 161. Ein Italiänischer Arzt, *Galvany*, bemerkte zuerst im Jahr 1790, dafs, wenn er den entblöfsten Muskel eines Frosches und den dazu gehörigen Nerven mit 2 verschiedenartigen Metallen berührte, in dem Augenblicke, wo beide Metalle einander berührten, heftige Zuckungen entstanden. — Weitere Forschungen über diesen Gegenstand lehrten, dafs überhaupt, wenn 2 verschiedenartige Leiter — Metallplatten — sich berühren, electrische Spannung entstehe, u. diese Spannung mit der Verschiedenartigkeit der Leiter, hinsichtlich ihrer chemischen Qualität, im Verhältnifs stehen. — Doch ist diese durch Be-

rührung hervorgerufene Electricität so gering, daſs sie nur die empfindlichsten Electrometer afficirt.

Leiter erhalten also durch bloſse Berührung electrische Spannung, während sie bei *Nichtleitern* erst durch Reibung, Stoſs, Druck u. s. w. bemerkbar wird; die Spannung ist aber in letzterm Falle bei weitem stärker.

§. 162. Soll aber die electrische Thätigkeit nach auſsen wirken, so muſs das Metallplattenpaar mit einem feuchten chemisch zersetzbaren Leiter in Verbindung gesetzt werden, welches die Electricität fortleitend selbst electrisch wird, wodurch zugleich Zerlegung in ihm eintritt. Die ursprüngliche Spannung der Metalle stellt sich aber bei dieser Fortleitung in jedem Augenblick wieder her. Eine solche immer thätige Verbindung verschiedenartiger Leiter heiſst *Galvanische Kette*, und die dadurch erregte Electricität, *Galvanismus* — *Metallreiz*. Thierische Electricität.

Man setzt die galvanische Kette aus *zwei* verschiedenartigen Metallen — *Leiter der ersten Klasse*, — und *einer* wässerigen Flüssigkeit, — *Leiter der zweite Klasse* — zusammen. *Kette der ersten Ordnung*. Die Kette ist um so wirksamer, je verschiedenartiger in ihrer chemischen Qualität die Metalle sind, und je besser der feuchte Leiter leitet, auch je leichter er zerlegbar ist durch Electricität. Die wirksamsten Plattenpaare geben Platin und Zink, Gold und Zink, dann Silber und Zink, hierauf folgt Kupfer und Zink u. s. w. Unter den Leitern 2ter Klasse sind verdünnte Säuren, — Salpeter-, Salz- Schwefelsäure, dann Salzlösungen — Salmiak, Kochsalz, — ferner wässriges Ammoniak, die wirksamsten. — Reines Wasser bewirkt wenig galvanische Thätigkeit.

Auch bildet man Ketten aus *zwei* Leiter der zweiten und *einem* Leiter der ersten Klasse., — *Ketten der zweiten Ordnung*. Z. B. Zinnsolution, Wasser, Zinn: Kalilösung Wasser, Zink u. s. w. Von andern Constructionen der Kette mündlich. Electrisch chemische Wirkung eines einzelnen Metalls mit *einem* feuchten Leiter. — Zink und Feuchtigkeit.

Die Wirksamkeit dieser Art Electricität, unter-

scheidet sich von der durch Reiben hervorgebrachten, dafs sie bei geringer Spannung weit energischer auf die Affinität einwirkt. — Wasserzerlegung durch die galvanische Kette mit verdünnten Säuren. Reduction der Metalle auf nassem Wege u. s. w. —

§. 163. Schichtet man mehrere Ketten so aufeinander, dafs man, *die erste Ordnung beibehaltend*, jedes Metallpaar durch einen feuchten Leiter trennt, z. B. Kupferplatte, Zinkplatte, mit Salzwasser genäfster Lappen — und so fort, mit einer Zinkplatte schliefsend, so vermehrt sich die Wirksamkeit des Galvanismus mit jeder Schichtung. Ein solcher Apparat heifst die *Voltaische Säule*, dem Entdecker *Volta* zu Ehren so genannt: auch *galvanische Batterie.*

Mit dieser Vorrichtung ist man im Stande eine sehr grofse Menge Electricität lange Zeit ununterbrochen zu erregen und fortzuleiten. Berührt man die beiden Enden — Pole — der Säule mit *genäfsten* Händen, so erhält man einen electrischen Schlag, das Auge empfindet einen Lichtschein, wenn man den einen Pol mit der genäfsten Hand fafst, und den andern mit einem nafs gemachten Theil des Gesichts oder mit der Zunge berührt; die Zunge empfindet einen Stich und eigenthümlich widerlichen Geschmack. Werden die Pole mittelst Metalldräthe in ein Gefäfs mit Wasser geleitet, so entwickelt sich am Kupferpol Wasserstoffgas, am Zinkpol Sauerstoffgas, oder wenn das Metall ein unedles ist, so wird es am Zinkpol oxydirt. Ein Electrometer zeigt am Kupferpol —, am Zinkpol + E.; darum heifst auch jener —, dieser + Pol, oder Wasserstoff- und Sauerstoffpol. — Eine kräftige *Voltaische* Säule überwiegt alle chemische Affinität. Die innigsten chemischen Verbindungen werden durch galvanische Electricität zerlegt, wenn die Körper den genäherten Polen der Säule in Verbindung eines feuchten Leiters dargeboten werden. Diese Erfahrung führte in neuern Zeiten zu den glänzendsten Entdeckungen in der Chemie. Die Zusammengesetztheit der fixen Alkalien und Erden, welche man so lange für einfache Körper hielt, wurde zuerst durch Galvanismus dargethan. Bei Zerlegung der Sauerstoffverbindungen erscheint am Zinkpol immer Sauerstoff und der damit verbundene Körper am Kupferpol. Bei Salzen erscheint die Säure am + Pol, die Base am — Pol; bei Metallsalzen erscheint zugleich Sauerstoffgas am + Pol und das Metall reducirt sich am — Pol. — Die Körper lassen sich hiebei eine bedeutende Strecke

fortführen, wenn nur die Pole durch Feuchtigkeit in leitender Verbindung sind.

Die Affinität kann also durch galvanische Thätigkeit aufgehoben, umgekehrt oder verstärkt werden. Nahe verwandte Körper zeigen keine Affinität, wenn sie den entsprechenden Polen der Säule ausgesetzt sind. Salpetersäure zeigt keine Wirkung auf Kupfer, welches als — Pol der Säule dient, wenn die Säule durch Eintauchen eines als + Pol dienenden Platindraths in Thätigkeit ist. — Silber am — Pol der Säule schlägt Kupfer aus seiner Auflösung metallisch nieder. — Säuren wirken weit kräftiger auf Zink, welches mit Platin u. s. w. (siehe §. 162) in Berührung ist, als ohne diese Metalle u. s. w. Schon die einfache Kette bewirkt diese Umänderung der Affinität.

Werden die beiden Pole mit einem hinreichend dicken Metall verbunden, so hört alle chemiche Wirkung der Säule auf. — *Sie ist geschlossen.* Feuchte Leiter setzen ihrer Wirkung Hindernifse entgegen, sie leiten nicht so gut als Metalle, und nur dann kann sich die electrisch chemische Wirkung der Säule äufsern; sie ist nur *partiell geschlossen.* Ihre Wirksamkeit wird erhöhet, je mehr sich die Schliefsung der totalen nähert. Feine Metalldräthe leiten bei kräftigen Säulen nicht hinreichend; sie vernichten darum ihre Wirkung nicht; Sie werden glühend, schmelzen, verbrennen u. s. w. Lichtentwicklung der Säule. Grofsplattige Säulen entwickeln im Verhältnifs mehr Wärme und Licht, während mit der Zahl der Schichtungen ihre chemische Wirksamkeit wächst. Verschiedene Einrichtung der Säule. Stehende Säule — Trogapparat. — Becherapparat.

§. 164. Die chemische Wirksamkeit der Säule hängt zum Theil von der Beschaffenheit des feuchten Leiters ab (§. 162.). Schichtet man die Metallpaare mit *trocknen schwachen* Leitern (z. B. trocknem Papier), so erhält man die *trockne Säule* — *de Lucsche* oder *Zambonische Säule.*

Man bereitet sie am leichtesten, indem sogenanntes Gold- und Silberpapier mit ihren nicht belegten Seiten zusammengekleistert und die getrockneten Scheibchen in gleichbleibender Ordnung geschichtet werden. Sie werden gewöhnlich in Glasröhren

gepackt, die gefirnifst und an beiden Enden mit metallenen Knöpfen u s. w. veschlossen sind. Diese Säulen zeigen bei einer ziemlichen Anzahl, z. B. 2 — 3000 Schichtungen bedeutende electrische Spannung an ihren Polen, äufsern aber wenig Wirkung auf die chemische Affinität. Die Electricität ist mehr der durch Reibung erregten ähnlich. Die Wirkung dieser Säulen ist perpetuirlich *(Perpetuum mobile)*, jedoch zum Theil abhängig von der Temperatur u. s. w. — Anwendung derselben als Electrometer. Beschreibung von *Bohnenbergs* Electrometer. — Theorien über die Electricität. — *Franklins, Simmers,* Theorie.

§. 165. Die Erfahrung, dafs jederzeit electrische Spannung eintritt, wenn sich 2 verschiedenartige Körper berühren, und dafs die Affinität zum Theil abhängig ist von dem Einflufs der Electricität, führte auf die Idee, dafs die chemische Affinität überhaupt durch die in den Körpern vorhandene electrische Kraft bedingt sey. Durch Zutreten der Electricität von aussen wird das den Körpern innen wohnende electrische Maafs verändert, wodurch die Affinität selbst sich ändern mufs und Mischungen und Scheidungen nach den electrischen Einflüssen von aussen erfolgen. Diese von *Berzelius* und *Davy* entworfene Hypothese nennt man die *electrochemische Theorie; Eletrochemie.*

Die Körper können aber öfters, je nach ihrer Aufforderung von aufsen bald + bald — E. zeigen sie erscheinen je nachdem sie mit einem oder dem andern verbunden sind. Bald am —, bald am + Pol der Säule .Nur der Sauerstoff tritt immer am + Pol auf.

Berzelius ordnete die Körper hinsichtlich ihres electrischen Verhaltens in eine Reihe, die Säure bildenden dem Sauerstoff zunächst, die mehr indifferenten in der Mitte und die basischen dem — Pole genähert, z. B. Sauerstoff, (Chlor, Jod, Schwefel, Stickstoff, Phosphor, Arsenik, Boron, Kohlenstoff, Antimon, Silicium, Wassersoff. — Gold, Platin, Quecksilber, Silber. Kupfer Wifsmuth, Zinn, Blei, Eisen, Cadmium, Zink, Mangan. — Alumium, Magnium, Calcium, Barium, Natrium, Kalium.

Man kann nun annehmen, die Körper bedürfen zu ihrer Existenz als einfachere, eine bestimmte

Menge Electricität, die sie bei ihrer Verbindung durch Ausgleichung (Wärme- und Lichtentwickelung) verloren haben, und beladen sich damit bei der Zerlegung an den entsprechenden Polen der Säule; oder sie sind an sich electrischer Natur, und werden von den ihnen entgegengesetzten Polen angezogen. Im ersten Falle wäre der Sauerstoff der electropositivste, im zweiten der electronegativste Körper. Die letztere Meinung wird jetzt meistens angenommen. —

D. *Von dem Magnetismus.*

§. 166. Ein Eisenerz, *Magneteisen*, (natürlich vorkommendes Eisenoxydul), hat öfters die Eigenschaft Eisen anzuziehen. Man bemerkt diese anziehende Kraft vorzüglich an 2 entgegengesetzten Endpunkten des Fosils. Diese Punkte nennt man die *Pole des Magnets.* Streicht man mit einem dieser Pole einen Eisenstab einige Mal in derselben Richtung, so erhält das Eisen — oder Stahl — selbst magnetische Eigenschaften. Dieses magnetische Eisen ertheilt, wie der natürliche Magnet, dem Eisen oder Stahl Magnetismus. Verfertigung künstlicher Magnete, Armirung. Unterstützt man den Schwerpunkt des Magnets so, dafs seine Pole nach allen Seiten horizontal beweglich sind, so wird ein Pol nach Norden zu sich bewegen, während der andere sich gegen Süden wendet. Sie erhalten defshalb die Namen *Nord-* und *Südpol* (Magnetnadel, Compas). Die Richtung ist aber nicht aller Orten genau nach Nord und Süd sondern nach der geographischen Lage des Orts u. s. w. mehr oder weniger nach Osten oder Westen abgelenkt. Man nennt dieses die *Abweichung* der Nadel. Läfst eine Nadel, die sich vor dem Streichen horizontal bewegt auch Beweglichkeit nach oben und unten zu, so neigt sich nach dem Streichen der Nordpol der Erde zu, so dafs er gleichsam durch das Streichen schwerer wird; dieses heifst die *Neigung* der Magnetnadel. — Auch

die Neigung der Magnetnadel ist nach der Oertlichkeit verschieden. — Jenseits der Linie wird unser Nordpol zum Südpol und die Neigung ist gegen Süden. Die Abweichung aber nicht die Neigung ist auch an denselben Orten veränderlich.

Nähert man die gleichnamigen Pole zweier Magnetnadeln, so stofsen sie sich ab, und die ungleichnamigen ziehen sich an. Es gelten also für den Magnetismus ähnliche Gesetze, wie für die Electricität. Die Wirkung des Magnetismus beschränkt sich aber nur auf dieses Anziehen ungleichnamiger und Abstofsen gleichnamiger Pole, und das Anziehen des nicht magnetischen Eisens — (Nickels und Kobalts, welche Metalle sich ebenfalls in Magnete umwandeln lassen). Alle übrigen Körper afficirt der Magnetismus nicht, so wie auch seine Wirkung durch keinen gehemmt wird; auch ist der Magnetismus an sich durch keinen Sinn wahrzunehmen, wir erkennen sein Daseyn nur aus seiner anziehenden Kraft gegen Eisen, (Kobalt und Nikel). Aehnlichkeit des Magnetismus mit der Schwere. — Unterschied beider.

§. 167. Um das Eisen magnetisch zu machen, ist es nicht gerade nöthig, dafs man es mit einem Magnete bestreiche; sondern Streichen mit unmagnetischem Eisen, Stofs, Schlag, Erhitzen und schnelles Abkühlen, der electrische Funke, das violette Licht des Prisma's, oft schon langes Liegen in der Richtung des magnetischen Meridians, erregen Magnetismus im Eisen. Einflufs des Magnetismus auf eiserne Waagbalken. Der Magnetismus wird also auf ähnliche Art wie Licht, Wärme und Electricität erregt. Auch zeigt schon jedes Stück Eisen von nicht ganz unbeträchtlicher Länge, wenn es senkrecht auf der Erde steht, an dem der Erde zugekehrten Ende Nordpol, an dem aufwärts gekehrten Südpol.

§. 168. In der Physik Epoche machend ist die 1820 von *Oerstädt* gemachte Entdeckung, daſ die *ge-*

schlossene galvanische Kette, die weder electrische noch chemische Wirkungen mehr äufsert, magnetische Eigenschaften zeigt. — Nähert man nämlich den Schliefsungdrath der Magnetnadel in der Richtung ihres Meridians zur Seite etwas oben so, dafs von Zink zu Kupfer der Schliefsungsdrath von Nord nach Süd geht, so weicht der Nordpol der Nadel nach *West* ab. Nähert man den Schliefsungsdrath unten, so wendet sich der Nordpol nach Süd. Verwechselt man die Platten, Kupfer nach Nord, Zink nach Süd, so findet das Umgekehrte statt; macht der Schliessungsdraht mit dem magnetischen Meridian einen rechten Winkel, so zeigt die Nadel keine Abweichung.

Diese wichtige Entdeckung hat bereits schon zu höchst interessanten Erfahrungen geführt, deren weitere Ausführung in das Gebiete der Physik gehört; welche uns aber die nahe Verwandtschaft der Electricität zum Magnetismus auffallend lehren, und darum auch hier die Erscheinungen desselben nicht ganz übergangen werden durften.

Ganz neulich machte *Seebeck* die merkwürdige Erfahrung, dafs jede 2 mit einander verbundene verschiedenartige Metalle, wenn sie *ungleich erwärmt* werden, einen gleichen Effect auf die Magnetnadel ausüben. Man verbinde die Enden eines 2 — 3″ langen und 1″ breiten Wismuthsplättchens mit einem bügelförmig gebogenen Streifen Kupferblech so, dafs man es bequem in der Hand fassen kann Erwärmt man nun *eines* der beiden zusammen gelötheten Enden und hält das Wismuth in der Richtung des magnetischen Meridians *über* die Nadel, dafs das erwärmte Ende nach Norden steht, so weicht der Nordpol nach West. hält man es *unter* die Nadel, so ist Abweichung nach Osten gegeben. Das Umgekehrte findet statt, wenn das erwärmte Endenach *Süden* steht. Von *Yelin* bemerkte, dafs bei rein chemischer Thätigkeit sich magnetische Erscheinungen äufsern (*Gilberts* Annalen 1823 Stück 3 S. 340). Ob der Magnetismus Einflufs auf die Affinität äufsert, ist bis jetzt noch nicht bestimmt ausgemittelt (*Murays* Versuche). Hypothesen über den Magnetismus.

Anmerkung.

Wärme, Licht, Electricität und Magnetismus werden, nach den §. 125 angeführten allgemeinen Eigenschaften der Potenzen,

für Wirkungen warmer, leuchtender, electrischer und magnetischer Körper, (welche sich als warme u. s. w. Körper in einem eigenthümlichen Zustande befinden) in die Ferne, ähnlich der Schwere, gehalten; wodurch andere Körper in einen gleichen oder ähnlichen Zustand versetzt, oder überhaupt zur Thätigkeit aufgeregt werden. — Sie werden warm, leuchtend, u. s. w. oder chemische Wirkung tritt mit ein. Denn dafs die Körper in die Ferne wirken, ohne dafs materielle Theile derselben von ihnen ausgehen, beweist zur Genüge die Schwere. Wenn nun *Anziehung* in die Ferne der Materie als allgemeine Eigenschaft zugestanden werden mufs, warum soll man ihr nicht auch die entgegengesetzte Wirkung, nämlich *Abstofsung* in die Ferne zugestehen? und wenn ein gegenseitiges Wirken der Materie in die Ferne zugegeben werden mufs, ohne dafs materielle Theile sich berühren, warum will man den *Effect*, welchen die Körper in die Ferne auf unsere Sinnen ausüben, nur von gegenseitiger materieller Berührung ableiten? —

Wie nahe steht Magnetismus der Schwere! der Unterschied besteht blofs darin, dafs beim Magnetismus die Anziehung in die Ferne nur in bestimmten Richtungen sich zeigt, und sich nur auf wenige Körper beschränkt, die Schwere aber in jeder Richtung wirkt, und allen Körpern zukommt. Sollte dieses hinreichen, in der Schwere nur eine Eigenschaft der Körper, in dem Magnetismus aber eine dem magnetischen Körper innen wohnende besondere Materie zu erkennen? (Die Cohäsion, die als Folge der Schwere angesehen werden kann, wirkt bei den Körpern sehr verschieden (§. 32.) und bei festen Körpern in gewissen Richtungen stärker als in andern, dennoch ist sie nur Eigenschaft der Körper). —

Der Magnetismus äufsert sich am Eisen, wenn es durch Einwirkung von aufsen auf eine bestimmte Weise aufgeregt wird, wodurch seine Theilchen in eine von der gewönlichen verschiedene Lage versetzt sind; sie streben sich in ihre natürlichste Lage zu versetzen. Dieses Streben ist der Magnetismus, welcher sich nur dem ihm gleichen oder sehr ähnlichen Metall durch eine eigenthümliche Anziehung in die Ferne offenbart. — Die sehr cohärende und zähe Beschaffenheit des Eisens läfst zwar eine Einwirkung von aufsen zu, aber das Eisen ist aus demselben Grunde unfähig, von selbst wieder in seine natürlichste Lage zurück zu gehen. — Man erregt Magnetismus im Eisen durch Erhitzen und rasches Abkühlen, die Theilchen bleiben hiebei in Spannung; man vernichtet den Magnetismus, wenn magnetisches Eisen langsam abgekühlt wird. Hier können sich die Theilchen nach und nach in ihre natürlichste Lage versetzen, sich möglichst vollkommen ausgleichen, und die magnetische Eigen-

schaft ist verschwunden. — Bei andern festen Körpern, deren Theile gleichsam in einer gespannten Lage sich befinden, offenbaren sich zuweilen ähnliche Erscheinungen des Anziehens und Abstoſsens in gewissen Richtungen. — Die Krystalle, welche nicht nach dem Ebenmaaſsgesetz, sondern nach dem Polaritäts-Gesetz gebildet sind, äuſsern häufig beim Erwärmen u. s. w. an ihren entgegengesetzten Enden electrische Eigenschaften. — Wie nahe ist hier die Beziehung zwischen Electricität und Magnetismus! Aber noch weit mehr erhellt diese nahe Beziehung zwischen beiden aus den §. 168. angeführten neuern Erfahrungen.

Wüſsten wir von der Electricität nichts als dieses Anziehen und Abstoſsen, so wäre sie auch an sich nichts durch die Sinne Wahrnehmbares. Bei intensiver electrischer Thätigkeit erscheint aber Licht und Wärme. Beide sind also die Producte der Energie electrischer Thätigkeit; so wie auch diese Erscheinungen mit der Energie chemischer Thätigkeit im Verhältniſs stehen. — Die Wärme wirkt durch die Körper in allen Richtungen, erleidet aber nach der Natur der Körper ungleichen Widerstand. (Wärmeleitung der Körper). Das Licht wirkt durch durchsichtige Körper ebenfalls in allen Richtungen; es erleidet aber nach der Natur derselben in bestimmten Richtungen mehr Widerstand als in andern, daher erscheint es auf verschiedene Weise gebrochen, zerstreut u s w. Das Zurückwerfen der Wärme und Lichtstrahlen von glatten undurchsichtigen Oberflächen ist ein Ablenken der Wirkung leuchtender und warmer Körper, welche nach der individuellen Beschaffenheit ersterer sie durchdringen kann oder nicht. Die Wirkung dieser leuchtenden u. s. w. Körper kann aber darum nicht aufhören, sondern muſs sich in der Richtung fortpflanzen, wo sie am wenigsten Hinderniſs findet.

Die mechanische Wirkung des Blitzes ist ebenfalls aus den, den electrischen Körpern Widerstand leistenden Medien herzuleiten. — Eine Raum - *Erfüllung* kann der Electricität nicht zugestanden werden, ihre mechanische Wirkung kann darum auch nicht von ihr als Raum erfüllendem körperlichen Masse abgeleitet werden.

Die Electricität ist auſser der Schwere die nächste Erscheinung, wenn Körper von verschiedenartiger Beschaffenheit gegenseitig auf einander wirken. Sie zeigt sich ebenfalls schon als Wirkung in die Ferne. Es ist der Streit der Individualität (des Beharrungszustandes) mit der Ausgleichung des Verschiedenartigen. Entweder erstreckt sich das Phänomen nur auf electrische Erscheinungen, und es bleibt die Individualität; oder es tritt wirkliche körperliche Ausgleichung durch materielle Berüh-

rung und Ineinander-Wirken, — Chemismus, — ein, wo die Individualität verloren geht, und ein neues homogenes Ganze erzeugt wird. In beiden Fällen sehen wir, nach dem Grade materieller Kraftäufserungen, die Erscheinungen von Licht und Wärme. — Alle diese Erscheinungen, die oft in höchster Intensität sich zeigen, verschwinden in ihr Nichts, so wie die Ausgleichung gegeben ist. — Die stärkste Electricität, die bei ihrem Erscheinen die gröfste Verwüstung angerichtet hat, verschwindet in o wie der kleinste Funke. — Ebenso ist es mit Licht und Wärme. Die Wärme dehnt alle Körper aus, obgleich sie selbst keinen Raum erfüllt. Die Ausdehnung der Körper durch Wärme läfst sich also nicht durch Hinzutreten einer räumlichen Materie erklären. — Man hat von diesen Potenzen bisher nur Verbreitung (Wirkung) im Raume wahrgenommen, keineswegs aber Raumerfüllung. Wirkt die Schwere nicht auch im Raume? Dafs das Licht Zeit bei seiner Verbreitung bedarf, ist kein Beweis für dessen Materialität. Auch die Schwere wirkt in grofsen Räumen nicht ganz zeitlos (Ebbe und Fluth). Ein Schwerstreben gegen die Erde zu hat man noch bei keiner dieser Potenzen wahrnehmen können, sie wirken im freiesten Zustande nach allen Richtungen gleich. Man schreibt ihnen chemische Anziehung zu. Sehr oft weifs man aber nicht, was aus der angezogenen Potenz wurde. Wo bleibt u. a. die grofse Menge Licht, die von schwarzen Körpern eingesogen wird? Diese fast alle Veränderungen der Körper begleitende Erscheinungen lassen sich oft ins Unendliche aus denselben Körpern entwickeln, ohne dafs die Körper ihre Natur verändern (*Rumfords* Versuche).

Wie sehr weichen alle diese Erscheinungen von den Eigenschaften der Körper ab. Der dünnste Körper ist undurchdringlich wie der dichteste. Diese Potenzen durchdringen aber zum Theil alle Körper, werden von allen Körpern durchdrungen. Die Undurchdringlichkeit der Körper müfste also als allgemeine Eigenschaft derselben aufgegeben werden. — Magnetismus, Wärme u. s. w. Durchdringen auch die dichtesten Körper nach allen Richtungen, sie müfsen also für diese Materien gleichsam als Vacua angesehen werden!? — Die Trägheit (§. 17.) kommt diesen Potenzen nicht zu. — Will man sie als eigenthümliche Materien ansehen, so mufs man sie mit Attractiv- und Repulsivkraft begabt annehmen.

Da sie allein die Körper zur Thätigkeit bestimmen, müfste man annehmen, die Körper, welche vermöge der Trägheit ihren Zustand nicht ändern können, werden durch diese in ihnen wohnende eigenthümliche, gleichsam lebendige geistige? Materien oder materielle Geister!? beständig zur Thätigkeit getrieben.

Der Begriff Materie scheint so zu weit; denn wollte man ihn auf diese Erscheinungen ausdehnen, so müfste die Schwere ebenfalls als eine besondere Materie angesehen werden, und die schwermachende Materie der Alten käme wieder in ihre Rechte!

Wo steht aber dann die Gränze zwischen Materie und Eigenschaft? Sehen wir aber in allen diesen Erscheinungen nichts weiter, als eben so viele Modificationen der Thätigkeitsäufserungen der Körper in die Ferne, so wird die Harmonie zwischen Mischungs-Gewicht, Wärmecapacität u. s. w. überhaupt als das Maafs der Erregbarkeit der Körper anzusehen seyn.

Diese Erscheinungen können zwar an sich betrachtet und gemessen werden, man kann sie aber nur in Verbindung mit den Körpern denken, von welchen sie herrühren. Das Wie aber zu erklären, wie die Körper in die Ferne wirken, wird wohl immer unmöglich bleiben; und die Erklärung der Wirkung bei materieller Berührung möchte eben so schwierig seyn. — Nur die *Gesetze* nach welchen die Körper gegenseitig wirken, und sich verändern, bleiben uns zu erforschen.

Verzeichnifs einiger Schriften über Physik und Chemie.

Erxleben, Anfangsgründe der Naturlehre, 6te Auflage, mit Zusätzen von *Lichtenberg*. Göttingen, 1794. 8

Mayer, Anfangsgründe der Naturlehre. 4te Auflage Göttingen, 1819. 8

Schmidt, Handbuch der Naturlehre. 2te Auflage. Giefsen 1813. 8.

Kastner, Grundrifs der Experimentalphysik. 2te Auflage. Heidelberg. 1820. 8.

— Grundzüge der Physik und Chemie. Bonn, 1821. 8.

Scholz, Anfangsgründe der Physik. Wien. 1816. 8.

Muncke, Anfangsgründe der Expermental-Physik. Heidelberg, 1819 8.

Singer, Elemente der Electricität und Electrochemie, übersetzt von *Müller*. Breslau, 1819. 8.

Gren, Grundrifs der Chemie. 4te Auflage. Herausgegeben von *Bucholz*. Halle, 1818. 8

Berzelius, Lehrbuch der Chemie; übersetzt von *Bloende* u. *Palmstädt*. 2te Auflage 1r Band. Dresden, 1823. 8.

— Theorie der chemischen Proportionen, übersetzt von *Bloende*. Dresden, 1820. 8.

Döbereiner Grundrifs der Chemie. 2te Auflage. Jena, 1819. 8.

Gmelin, Handbuch der Chemie. 2te Auflage. Frankfurt. 1821. 8.

Davy, Elemente des chemischen Theils der Naturwissenschaft. Uebers. v. *Wolf*. Berlin, 1814.

Kastner, Einleitung in die neuere Chemie. Halle und Berlin, 1814. 8.

— vergleichende Uebersicht des Systems der Chemie. Halle, 1819. 8.

Meinecke, chemische Meſskunst Halle und Leipzig 1815. — 2r Theil, oder Erläuterungen zur chemischen Meſskunst. Halle und Leipzig, 1817.

Bischoff, Lehrbuch der Stöcheometrie. Erlangen, 1819.

Gilbert, Annalen der Physik. Leipzig.

Schweigger, Journal für Chemie und Physik. Nürnberg.

ERSTER THEIL DER PRACTISCHEN PHARMACIE,

WELCHER DIE EINRICHTUNG DER APOTHEKE, DIE GERÆTHSCHAFTEN UND PHARMACEUTISCHEN ARBEITEN IM ALLGEMEINEN ABHANDELT.

§. 169. Die jetzt zu beschreibende Einrichtung der Apotheke, die Beschreibung der Geräthschaften und pharmaceutischen Arbeiten im Allgemeinen, werden, nachdem die nöthigsten Lehrsätze der Physik und Chemie, die Eigenschaften der Körper, ihre Veränderungen und Erscheinungen im Allgemeinen abgehandelt sind, um vieles klarer, daher jene Hülfswissenschaften voraus geschickt wurden.

§. 170. *Apotheke* heifst das Gebäude, worin Arzneimittel und Arzneien (§. 2.) zubereitet, aufbewahrt und abgegeben werden. Sie hat 3 Hauptabtheilungen: das *Laboratorium* die *Aufbewahrungs-Orte der Arzneimittel-Vorräthe* und die *Officin.*

§. 171. Das Laboratorium, ist derjenige Ort, worin die Arzneimittel, zum Theil auch Arzneien, zubereitet werden. Es mufs geräumig, helle, luftig und feuerfest seyn. Es enthält die nöthigen Oefen — eine Dörre — (Behälter zum Trocknen und Digeriren — Trockenkammer, — die auch von dem Laboratorium getrennt seyn kann) und die übrigen zur Bereitung der Arzneimittel nothwendigen Geräthschaften Die Oefen müssen zweckmäfsig geordnet seyn, so dafs sie den möglichst kleinsten Raum einnehmen und hinreichend Zugang gestatten. Die übrigen Geräthschaften müssen in gehöriger Menge und guter Qualität vorräthig seyn, und was leicht beweglich ist, nicht täglich gebraucht wird, und von

den sich entwickelnden Dünsten des Laboratoriums leidet, sollte an einem besondern, von dem Laboratorium entfernten Orte aufbewahrt werden.

Die *Stofskammer*, worin Kräuter, Wurzeln u. s. w. zerschnitten und die trocknen Materialien zu Pulver gestofsen werden, ist in gut eingerichteten Apotheken von dem Laboratorium getrennt; sie mufs hell und trocken seyn. Sie enthält die Mörser, Siebe u. s. w., welche nach Bedarf vorräthig seyn müssen.

§. 172. Die Vorrathskammern bestehen:

1) aus der *Materialkammer*, wo die meisten trockenen, rohen und zubereiteten Arzneimittelvorräthe aufbewahrt werden. Zweckmäfsig wird sie in den obern Etagen des Hauses angebracht. Sie mufs verschliefsbar, hell und trocken seyn. Die Arzneimittel werden in wohl schliefsenden Schubladen, Kästen, Büchsen, gläsernen und porzellanenen Flaschen aufbewahrt. Die Behälter müssen deutlich beschrieben und alphabetisch geordnet seyn. Das Numeriren nach einem Catalog, taugt nichts.

Von der Materialkammer ist in gröfsern Apotheken die *Kräuterkammer* getrennt. Sie enthält die grofsen Vorräthe inländischer Kräuter, Blumen und Wurzeln in grofsen Kästen oder Tonnen, die wohl verschlossen seyn müssen. Vor dem Einflufs der Witterung mufs sie möglichst gesichert seyn Uebrigens gilt von ihrer innern Einrichtung dasselbe, was bei der Materialkammer erwähnt wurde.

2) aus dem Wasserkeller (*aquarium*), dieser ist ein kühler, luftiger nicht ganz vom Tageslicht erhellter Ort, gewöhnlich ein Keller, worin die destilirten Wasser, Salben, Syrupe, Spiritus, Tinkturen u. s. w. aufbewahrt werden. Für Spiritus und Tinkturen hat man zweckmäfsig eine eigene kühle Kammer — Essenzenkammer. — Auch hier mufs alles gehörig geordnet, beschrieben und verschlossen seyn.

§. 173. Die *Officin* — gewöhnlich *Apotheke* im engern Sinne genannt — begreift dasjenige Locale in sich, wo die Arzneimittel meistens nur in kleinen Mengen aufgestellt sind, und die *Arzneien* nach den Verordnungen der Aerzte oder im sogenannten Handverkauf abgegeben werden.

Sie mufs geräumig und hoch seyn, (allzuhoch ist jedoch unbequem: eine Höhe von 12 Fufs ist meistens hinreichend), ferner trocken, kühl und hell; doch ist es gut, wenn keine Sonnenstrahlen hineingelangen können, daher sie, wo möglich, von Norden her erhellt seyn sollte.

Die Arzneimittel werden nach ihrer Beschaffenheit in zweckmäfsigen Gefäfsen aufbewahrt. Dünnflüssige Substanzen, wie detsillirte Wasser, Spiritus, Tinkturen, Oele u. s. w. werden in Gläsern, die besonders bei flüchtigen mit wohlschliefsenden Glasstöpseln versehen seyn müssen, aufbewahrt. — Die Gläser müssen stark seyn, nach Verhältnifs des Gebrauchs der Arzneymittel u.s.w., die gehörige Gröfse und eine gefällige Form haben. Die zweckmäfsigste Form ist wohl die cylindrische. Zähe dickflüssige Substanzen, wie Syrupe, Extracte, Salben u. s. w. kommen in dauerhafte Gefäfse von Porzellan oder Steingut. Die Form ist nach Beschaffenheit der Substanz verschieden; zu Syrupen werden bauchige, sich in einen cylindrischen Hals verengernde Gefäfse mit auswärts gebogenem Rand, oder einem Ausgufs versehen, gewählt; zu Extracten und Salben, Cylinder mit weiter Oeffnung. Sie werden mit Deckeln u. s. w. wohl verschlossen. — Feste rohe Artikel werden theils in gutschliefsenden Schubladen, theils in hölzernen cylindrischen Büchsen aufbewahrt. Starkriechende Substanzen, als Bisam, Kampfer u. s. w. verwahrt man am besten in Glas oder Porcellan, worin auch die meisten trocknen chemischen Präparate aufbewahrt werden. Gefäfse, die die Arzneimittel mit schädlichen Theilen verunreinigen könnten, z. B. kupferne zinnerne, sind zum Aufbewahren derselben durchaus zu verwerfen.

Alle Gefäfse müfsen deutlich beschrieben und rubrikenweise so geordnet seyn, dafs sie leicht zu finden sind, damit sich ein neu ankommender Gehülfe schnell orientiren kann. Die gebräuchlichern Arzneimittel sollen in der Nähe des Receptirtisches aufgestellt seyn, wodurch das schnellere Arbeiten sehr erleichtert wird. — Stark und heftig wirkende Arzneimittel sollten zusammen gestellt und besonders alphabetisch geordnet seyn (sie durch auffallende Etiquetten auszuzeichnen, möchte vielleicht zu Mifsbrauch Anlafs geben). — Offenbare Gifte müssen in einem eigenen verschlossenen Behälter — *Giftschrank* — aufbewahrt werden.

In der Apotheke ist der *Receptirtisch*, worauf die Arzneien zubereitet werden. Er mufs stark, im Verhältnifs zur Gröfse der Apotheke und des Geschäftes geräumig, und so gestellt seyn, dafs er vom Tageslicht gut erhellt wird, und den Zugang überall gestatte. Er enthält Schubladen und Fächer, worin Pu

pier, Stopfer, Medicingläser, oft auch mehrere Arzneimittel, die man fast immer zur Hand haben mufs, u. s. w. aufbewahrt werden.

Die *Wagen*, welche zum Theil an eigenen Wagehaltern oder sonst aufgehängt, am Receptirtische sich befinden, müssen exact und sehr empfindlich seyn. Der Wagbalken ist ein gleicharmiger Hebel (S. 20, der sich um seinen Ruhepunkt, (2 nach unten zugeschärften Zäpfchen) auf seiner Unterlage (Hypomochlion), die beide von gehärtetem Stahl seyn müssen, bewegt. Der Bewegungspunkt (Ruhepunkt) mufs etwas oberhalb dem Schwerpunkt S. 19.) befindlich seyn, sonst schnappt die Wage bei dem geringsten Gewichte gleich über. Uebrigens mufs die Reibung, so viel wie möglich, durch Poliren u. s. w. vermindert werden; je geringer diese ist, um so empfindlicher ist die Wage. Wagen mit längern Armen, sind unter gleichen Umständen empfindlicher als Wagen mit kürzern. Die beiden Arme des Wagbalkens müssen vollkommen gleichlang seyn, sonst ist die Wage unrichtig (S. 20.). Messingene Wagbalken sind besser als eiserne, sie rosten nicht so leicht, und erleiden keinen Einflufs vom Magnetismus (§. 167). Die Wagschalen sind von Messing, Horn, Elfenbein, Silber u. s. w. (gut vergoldete, oder Schalen von Platin, wären sehr zweckmäfsig, wenn die Preifse nicht zu hoch wären). — Man hat *Tarirwagen*, die zum Wiegen in Gefäfsen dienen. Sie hängen an Waghaltern am Receptirtische, die Schalen sind mit starken Bügeln am Balken verbunden. Die *Handwagen* dienen zum Wiegen trockner Substanzen; ihre Schalen hängen an Schnüren. Man hat sie von den kleinsten Granwagen, die vorzüglich empfindlich seyn müssen, bis zu Wagen, die 1 Pfund tragen, in der Apotheke. Gröfsere Wagen hängen in der Materialkammer u. s. w.). — Ueber die Behandlung der Wagen mündlich.

Das Gewicht der Apotheker ist von dem bürgerlichen verschieden, das Medicinalpfund (libra) in Deutschland hält 12 Unzen, die Unze (uncia) 8 Drachmen, die Drachme (drachma) 3 Scrupel, der Scrupel, (scrupulus) 20 Grane. Das Gewicht eines Grans (granum) wird ungefähr dem Gewichte eines Pfefferkorns gleich geschätzt.

Das Verhältnifs des Medicinalgewichts zum Civilgewicht ist nicht überall gleich. In den meisten deutschen Staaten ist das Quentchen fast 1 Drachme, 4 Quentchen sind 1 Loth oder beinahe $1/_2$ Unze; das Civilpfund hat 32 Loth oder nicht völlig 16 Unzen. Dieses ist aber nicht aller Orten gleich. Das Bayrische Civilpfund ist schwerer, auch das neue Bayrische Medicinalgewicht ist etwas schwerer, als das in andern deutschen Staaten gebräuchliche Nürnberger. 12 Unzen Bayrisches Medi-

cinalgewicht wiegen 32 Gran mehr, als 12 Unzen Nürnberger Gewicht. Das bairische Medicinalgewicht ist nach dem neuen französischen Gewicht regulirt. Das Medicinalpfund wiegt 360 Grammen. Eine Gramme beträgt 16 Gran bairisch. Ueber die Eintheilung des neuen französischen Gewichts mündlich.

Die Gewichte müssen *genau* gearbeitet, und in hinreichender Menge vorräthig seyn.

Ehedem hat man zuweilen Kräuter und Blumen nach dem Volumen gemessen. — *Ein Bund (fasciculus)* wurde einer Unze gleich geschätzt, eine *Handvoll (manipulus)* einer halben Unze, *drei Finger voll* (pugillus) einer Drachme, bei leichtern Blumen auch einer halben Drachme. — Diese Eintheilung ist sehr mangelhaft wegen dem ungleichen Volumen, welches die Substanzen einnehmen, und in neuern Zeiten mit Recht ganz abgekommen, dafür überall ein bestimmtes Gewicht vorgeschrieben.

Bei *Flüssigkeiten* bedient man sich öfters des *Maafses*; da aber das specifische Gewicht derselben sehr verschieden ist, so kann ein Maafs nur für einerlei Flüssigkeit gelten, wenn das Maas zugleich das Gewicht derselben angeben soll. Die in Apotheken gebräuchlichen Mensuren sind abgestumpfte hohle Kegel von verschiedener Gröfse in der Regel von Zinn, inwendig mit Abtheilungen, — eingeschnittene Ringe oder Zäpfchen, — versehen, deren jede eine Unze, bei kleinen ½ Unze Wasser fafst.

Sie können nur bei Wasser oder wässrigen Flüssigkeiten, deren specifisches Gewicht von dem des Wassers unmerklich abweicht zur Bestimmung des Gewichts angewendet werden. — (Eine Beschreibung gläserner in England gebräuchlicher Mensuren siehe Repert. der Pharm. B. XIV. S. 291 u. ff.) — Kleine Mengen Flüssigkeit werden zuweilen nach *Tropfen* bestimmt. Hier gilt wieder, dafs das Gewicht derselben nach dem specifischen Gewicht der Flüssigkeit verschieden seyn mufs. — Die *Gröfse* der Tropfen ist auch z. Th. abhängig von der Breite der Oeffnung des Glasrandes, der gröfsern oder geringern Zähigkeit der flüssigen Substanz u. s. w. Um leicht und mit Sicherheit gleich grofse Tropfen abtröpfeln zu können, bedient man sich der *Tropfgläser*. Das bekannteste hat die Gestalt des Jungferntrichters §. 192 im verjüngten Maafsstabe mit einer feinen langen Röhre. In (*Buchners* Inbegr. der Pharm Einleitung S. 99 u. f. sind einige beschrieben).

In der Apotheke hat man ferner noch Mörser von Eisen und Messing und Reibschalen von Serpentin, Marmor, Porzellan, Steingut und Glas, von verschiedener Höhe und Weite, mit und ohne Ausgüssen, Receptirtrichter von Glas und Porcellan, Spateln von Eisen, beinerne und hornene Löffel u. s. w. Die übrigen Geräthschaften in der Apotheke werden bei den pharmaceutischen Arbeiten beschrieben.

Von der Anschaffung und Aufbewahrung der Arzneimittel.

§. 174. Der Apotheker sammelt die rohen Arzneymittel entweder selbst, oder läfst sie durch dazu aufgestellte Personen einsammeln, oder er kauft sie von den Materialisten u. s. w. Dabei hat er vorzüglich darauf zu sehen, dafs er sie immer von der *besten Qualität* bekommt und sie unverdorben erhält. Die mit der Zeit unwirksam werdenden, wie viele organische Substanzen, — müssen darum, so oft es nöthig ist, immer mit frischen erneuert werden.

§. 175. Die anorganischen Substanzen werden gewöhnlich von Materialisten gekauft; man hat hier nur auf ihre Aechtheit und Reinheit zu sehen. Die Aufbewahrung derselben erfordert meistens keine besondere Regeln. Sie halten sich leicht unverändert.

§. 176. Bei Anschaffung und Aufbewahrung organischer Substanzen sind meistens besondere Regeln zu beobachten: Vegetabilische Theile als *Wurzeln*, *Kräuter*, *Blumen* u. s. w. müssen zur gehörigen Zeit eingesammelt und vor dem Verderben geschützt werden.

Die *Wurzeln (radices)* sammelt man im Frühjahr, ehe sich die Blätter ausgebildet haben, oder im Herbst, wenn die Pflanze abgestorben ist, oder bei jährigen Pflanzen zuweilen auch nach vollkommener Entwicklung der Pflanze. Die individuelle Beschaffenheit der Pflanzen läfst hier keine allgemeine Regel zu, und es soll daher bei Beschreibung der einzelnen Pflanzen auf die Zeit ihrer Einsammlung aufmerksam gemacht werden). Die wohl gereinigten Wurzeln, welche, wenn sie sehr dick und saftig sind, noch gespalten werden (das Schälen der Wurzeln von ihrer Rinde, ist oft übertriebene Eleganz, weil dabei — wie bei Kalmus u. s. w. — sehr wirksame Theile entfernt werden), müssen so schnell wie möglich, am besten durch künstliche Wärme, die aber die Kochhitze

des Wassers noch nicht erreicht, ungefähr bei 30 — 40 R. getrocknet und in wohlschliefsenden Gefäfsen an trocknen Orten aufbewahrt werden.

Die *Rinden (Cortices)*, *Hölzer (Ligna)*, und *Stengel (Stipites)*, werden im Frühjahr, zum Theil auch im Herbste, gesammelt. Sie müssen von jungen kräftigen Pflanzen genommen werden. Sie sind in der Regel leicht zu trocknen und aufzubewahren. — Eben so die, im Frühling zu sammelnden *Knospen (gemmae, oculi)*, und *Sprofsen (turiones*, — fälschlich *strobili genannt)*.

Die *Kräuter (herbae)* und *Blätter (folia)* werden nach ihrer vollkommenen Entwicklung meistens vor dem Blühen der Pflanze, bei trockner Witterung eingesammelt. Manche Blätter — wie bei mehreren narkotischen Kräutern u. s. w., — erhalten aber während der Blüthe erst ihre gröfste Wirksamkeit). Die von den Stengeln zum Theil oder ganz befreiten Blätter werden an luftigen schattigen Orten, in der Regel bei gewöhnlicher Temperatur, bei nasser kühler Witterung aber in künstlicher Wärme, möglichst schnell getrocknet.

Die *Blumen (Flores)* werden ebenfalls nach ihrer vollkommenen Entwicklung bei trockner Witterung, wenn kein Thau mehr auf ihnen liegt, gesammelt, und schnell getrocknet. Sie werden theils von den Kelchen befreit, oder mit den Kelchen, eingesammelt. Läfst man die feinen Stengel und zarten Blätter daran, so heifsen sie *Spitzen (Summitates)*.

Die *Früchte (Fructus)* werden nach ihrer völligen Reife, manche auch unreif, meistens frisch angewendet.

Die *Samen (Semina)* sind nach ihrer völligen Reife einzusammeln, wo es nöthig ist, von ihren Hüllen, tauben Körnern und andern Unreinigkeiten zu befreien und zu trocknen.

Moose (Musci), *Flechten (Lichenes)* und *Schwämme (Fungi)* werden nach ihrer völligen Ent-

wickelung eingesammelt. Die Schwämme müssen möglichst schnell, in künstlicher Wärme, getrocknet werden.

Diese Pflanzentheile müssen nach dem Trocknen ihre natürliche Farbe, Geruch und Geschmack haben. Moderige von Würmern zernagte, ausgebleichte, oder sonst in ihrer natürlichen Farbe veränderte, oder wenn sie von aromatischen Pflanzen sind, geschmack- und geruchlose Substanzen, müssen verworfen werden.

Die von selbst ausschwitzenden Pflanzensäfte, als *Gummi (Gummi), Harze (Resinae), Gummiharze (Gummiresina), Balsame (Balsama)*, werden gröfstentheils durch Droguisten bezogen, und erfordern, weil sie nicht leicht verderben, beim Aufbewahren keine andere Aufmerksamkeit, als dafs die, flüchtige Theile enthaltenden, in wohl verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden.

Die wenigen Arzneimittel aus dem Thierreich werden meistens durch den Handel erhalten. Mehrere derselben, wie einige Insekten, Fette u. s. w. sind dem Verderben oft mehr unterworfen als Pflanzentheile, daher sie sorgfältig aufbewahrt und wo es nöthig ist, ebenfalls öfters erneuert werden müssen. Die starkriechenden thierischen Substanzen — wie Bisam, Biebergeil — müssen in fest verschlossenen Gefäfsen an kühlen trocknen Orten aufbewahrt werden.

§. 177. Die durch Kunst zubereiteten Arzneimittel werden mit wenigen Ausnahmen, welche durch den Handel bezogen werden, vom Apotheker selber verfertiget.

Sehr zu tadeln ist es, wenn Apotheker aus Bequemlichkeit die meisten Präparate aus Fabriken kaufen. Die Apothekerkunst wird so zu einem Arzneikram herabgewürdiget.

Von der Zubereitung der Arzneimittel überhaupt.

§. 178. Die wenigsten Körper lassen sich roh, wie die Natur sie uns liefert, als Arzneien anwenden; sie müssen wenigstens in ihrer *Form*, häufig auch in ihrer *Mischung* verändert werden; es werden ferner meh-

rere einzelnen Körper gemengt oder gemischt, oder Gemengtheile und Mischungstheile von einander getrennt. Die Arbeiten, welche die Zubereitung der Arzneimittel und Arzneien bezwecken, heifsen *pharmaceutische Operationen.*

Die Zubereitung der Arzneimittel geschieht gröfstentheils in dem *Laboratorium (in der Defectur)*, die Bereitung der Arzneien in der *Officin (in der Receptur).*

Die gesetzlichen Vorschriften in Dispensatorien, wonach die Arzneimittel zubereitet werden, heifsen *Offizinalformeln*, die Vorschriften der Aerzte — die Recepte zu Bereitung der Arzneien — sind *Magistralformeln.*

§. 179. Man theilt die pharmaceutischen Operationen in die *mechanischen* und *chemischen* ein. Erstere bezwecken eine Vertheilung der Körper in ihre gleichartigen Theile, oder eine Trennung der Gemengtheile (§. 82), — Absonderung verschiedenartiger sichtbaren Theile, — oder eine Mengung verschiedenartiger Körper. — Letztere haben Mischungen und Scheidungen zum Zwecke.

Es ist schwierig, die mechanischen Operationen von den chemischen *genau* zu trennen, denn nicht selten tritt bei der Mengung zum Theil auch Mischung ein. Es sollen aber bei den mechanischen Operationen alle diejenigen abgehandelt werden, wo chemische Verbindung nicht als das Hauptsächlichste angesehen wird.

A. Von den mechanischen Operationen und den dazu nöthigen Geräthschaften.

Zertheilung der Körper.

§. 180. Das *Zerschneiden (concisio)* ist eine mechanische Operation, wodurch Wurzeln, Kräuter, Blumen u. s. w. in beliebige kleinere Theile gebracht werden. — Bei zähen harten Wurzeln und Hölzern bedient man sich des *Wurzelmessers.* Ein langes gerades Messer mit hölzernem Griff, welches am andern Ende auf einem Brett mittelst eines eisernen Gelenkes befestiget ist. Auf einem untergelegten Klotze werden die Substanzen zerschnitten. Es wirkt als Keil und einarmiger Hebel, (S. 20,) und darum, bei gehöriger Länge, kräftig. Leicht zu zerschneidende Kräu-

ter und Blumen werden mit dem *Wiegemesser*; ein auswärts gekrümtes an beiden Enden mit paralell aufwärts gerichteten Griffen versehenes Messer, welches auf einem Brett hin und her gewiegt wird, oder einer grofsen *Kräuterscheere* zerschnitten. — Um alles gleichförmig zu zerschneiden, wird das Gröbere von dem Feinern, mittelst *Durchschlägen*, — *Species-Sieben* von Eisen- oder Messingdrath, getrennt, und ersteres wiederholt zerschnitten. Die Drathgitter der Speciessiebe sind von verschiedenem (1 bis 3 Linien) Durchmesser. — Im Nothfall thun hölzerne Spahnsieben dieselbe Dienste, sie sind aber wenig dauerhaft. Das Staubige wird zuletzt von dem Zerschnittenen durch ein feineres Sieb getrennt.

§. 181. Hörner, Knochen, sehr harte Hölzer und Früchte werden mit der *Raspel geraspelt*. Die zerkleinerte Substanz heifst *rasura*.

§. 182. Weiche Körper, wie frische Kräuter, werden in einem Mörser mit der Keule *zerquetscht (conquassare)* oder auf einem *Reibeisen zerrieben*.

§. 183. Das *Zerstofsen (contusio)* und *Zerreiben (trituratio)* geschieht bei festen Körpern, um sie in ein mehr oder weniger feines *Pulver (pulvis)* zu bringen. Die Werkzeuge hiezu sind der *Mörser (Mortarium)* und *Stempel (pistillum)*, die *Reibschaale* mit der *Keule*, und der *Präparirstein* mit dem *Läufer*.

Je schärfer die Substanzen ausgetrocknet sind, um so leichter sind sie in der Regel zu zerstofsen. Körper die Feuchtigkeit aus der Luft anziehen, wie Wurzeln, Kräuter, Blumen u. s. w. müssen daher meistens durch Erwärmen davon befreit werden. Das Austrocknen mufs, besonders bei aromatischen Substanzen in gelinder Wärme und schnell geschehen, damit die wirksamen flüchtigen Theile nicht mit verjagt werden. (*Nuces vomicae* sind nur nach scharfem Austrocknen im Backofen u. s. w. pulverisirbar). Manche Körper sind bei gewöhnlicher Temperatur immer zähe, und lassen sich durch Erwärmen, ohne ihre Kräfte zu verlieren, nicht aus-

trocknen, in der Frostkälte werden sie aber spröde, wie *Asa foetida, Galbanum, Amoniac-Schleimharz* u. s. w. Diese müssen daher im Winter gepulvert werden. — Einige, wie *Coloquinten, Lerchenschwamm*, lassen sich wegen ihrer zähen Beschaffenheit nur dann pulvern, wenn sie mit einem austrockenden Schleim oder Gummi impregnirt sind. Sie werden deshalb mit einer Schleimlösung eine Zeitlang gequetscht, dann getrocknet und gepulvert. Die so gepulverten Substanzen hiefsen sonst *Trochisci*. (*Trochisci Alhandal, Agarici*). — Nach *Schmidt in Sonderburg* (Repert. der Pharm B. XII. S 273) lassen sich die Coloquinten nach *scharfem* Austrocknen für sich pulverisiren. — Ueber das Gefrieren lassen.

Einige Mineralien, die nicht in Wasser löslich und feuerbeständig sind, werden vor dem Zerstofsen durch *Glühen* und *Ablöschen* in Wasser mürbe gemacht — Schwerspath. —

Die Mörser sind von Gufseisen und Messing, letztere sind nur für nicht sonderlich harte und solche Substanzen brauchbar, welche sie nicht angreifen. Eiserne Mörser sind wegen ihrer Härte und unschädlichen Beschaffenheit für die meisten Substanzen am zweckmäfsigsten. Im Grofsen werden die Stempel mit Schwungstangen versehen; auch hat man Stofsmaschinen, wo in mehreren Mörsern zugleich gestofsen wird. — (Beschreibung derselben siehe in *Geigers* Beschreibung der Realschen Auflösungspresse, Heidelberg 18 6, S. 22 und *Buchner* a. a. O. S. 140).

Das Zerstäuben verhüthet man zum Theil durch hölzerne Deckel, die in der Mitte durchbohrt sind, besser durch einen um das Pistill und den Mörser befestigten ledernen Schlauch. (Die Abbildung eines solchen siehe im Repertorium der Pharmacie Band III. S 99, und *Buchner* a. a. O S. 138).

Der Staub mancher Substanzen, wie von *Euphorbium, Niefswurz*, ist höchst schädlich, man sichert sich davor am besten durch eine *Schwammaske*, — das ist, ein *feiner* Waschschwamm, welcher Mund, Nase und den gröfsten Theil des Gesichts bedeckt, wird nafs gemacht, und mittelst Schlingen an den Ohren befestiget. (S. Repert. der Pharmac Bd. 8. S. 390).

Harte Hölzer, Rinden u. s. w., werden im Grofsen vortheilhaft auf Mühlen zwischen harten Steinen gemahlen. — In England werden die meisten festen Substanzen durch Mahlen in ein sehr feines Pulver gebracht. (Eine Anzeige von diesen Mühlen findet sich im Repert der Pharm. B. XIV. S. 297.

Zur Absonderung der feinern Theile von den gröbern dienen die *Siebe* (*cribra*), welche man von verschiedener Weite des Gewebes von Pferdehaaren, Flor oder Taffet hat. Sie sind mit Böden von Pergament versehen, worin sich die Pulver sammeln, (Trommelsiebe); zweckmäfsig haben wenigstens die feinern einen ähnlichen Deckel, um das Verstäuben zu verhüten. Für starkriechende und giftige Substanzen müssen eigene Siebe gehalten werden. — Statt der Siebe können auch, vorzüglich im Grofsen, die Beutelmaschienen angewendet werden. (Beschreibung und Abbildung einer Beutelmaschiene siehe in *Tromsdorffs* Journal der Pharmacie B. V. St. 2. S. 3. ff.).

Substanzen, die das Eisen angreifen, wie einige Salze und saure Körper, werden in *steinernen* Mörsern oder in *Reibschalen* von *Steinzeug*, *Porcellan*, *Serpentin* oder *Glas*, zerrieben. Der Reibschalen bedient man sich ferner überhaupt bei leicht zerreiblichen Stoffen, vorzüglich im Kleinen. Man hat sie von verschiedener Gröfse und Form.

Das *Präpariren* geschieht bei harten, besonders mineralischen Substanzen, welche in Wasser unlöslich sind. — Sie werden auf einer Platte von Marmor oder Porphyr, nachdem sie gröblich gepulvert sind, mit Wasser zu Brei angerieben und mit dem Laufer, (einem kegelförmigen unten eben geschliffenen Stein) in ein zartes Pulver verwandelt, welches entweder noch nafs durch einen feinen Trichter in kleinen Kegelchen auf Papier ausgeschlagen, oder so getrocknet und dann zerrieben wird (Feine Florsiebe machen das Präpariren gröfstentheils entbehrlich).

§. 184. Die Pulver unterscheidet man nach ihrer Feinheit in *gröbliches Pulver* (*pulvis grossus*), welches Theilchen von $^1/_2$ Linie Dicke enthalten kann; *gewöhnliches Pulver* (*pulvis*), mufs sich zart anfühlen lassen, doch darf das Auge noch die einzelnen Theilchen zum Theil erkennen; *ganz feines Pulver* (*pulvis subtilissimus* — *Alcohol*), mufs in einen unfühlbaren Staub verwandelt seyn. — Was beim Pulvern als Grobes zurück bleibt, heifst *Remanens*. Die

Remanens richtet sich nach der Beschaffenheit der zu zerstofsenden Substanzen. Bei gleichartigen Dingen soll wenig oder keine Remanens bleiben, auch kann sie immer aufs Neue zu frischer Substanz beim Pulvern zugesetzt werden. Bei Kräutern, die stenglich sind oder Wurzeln, welche einen holzigen Kern haben, müssen diese als Remanens entfernt werden.

Die Pulver von organischen Substanzen müssen in wohlverschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden. Die mit flüchtigen wirksamen Theilen beladenen werden möglichst fest eingestampft, wo sie sich oft länger gut erhalten als die ganzen Substanzen.

§. 185. Metalle, die sich durch Stofsen nicht zertheilen lassen, werden mit der Feile gefeilt (*limatura*): Man hat Limatura von verschiedener Feine. Mit zarten englischen Feilen lassen sich harte Metalle, z. B. Eisen, zu einem zarten Staub bringen (alcohol limaturae ferri), oder auf dem Ambos in dünne Platten geschlagen (*laminirt*). Leichtflüssige Metalle schmelzt man auch wohl, giefst sie in eine hölzerne mit Kreide ausgestrichene Büchse (*Granulirbüchse*) und schüttelt sie bis zum Erkalten, wodurch sie in kleine Körner zertheilt (*granulirt*) werden. Auch lassen sich leicht flüssige Metalle (z. B. Zinn) pulvern, wenn sie geschmolzen, in einen erwärmten Mörser gegossen und schnell zerrieben werden. Das feine Pulver wird durch ein Sieb vom gröbern getrennt, und letzteres wiederholt so behandelt.

Mechanische Absonderung ungleichartiger Theile.

§. 186. Die mechanische Absonderung verschiedenartiger Theile ist zum Theil sehr einfach, wie das Abzupfen der Blätter und Blumen von den Stengeln, Reinigen der Wurzeln von ihren Fasern, und Schälen derselben von ihrer Oberhaut; das Auslesen, Ausschwingen u. m.

§. 187. Das *Schlemmen (elutriatio)* hat zum Zweck, feinzertheilte feste Körper von gröbern Theilen oder specifisch leichtere von specifisch schwereren mittelst Wasser zu trennen. Die zu schlem-

menden Körper dürfen in Wasser nicht löslich seyn. Die gepulverten Substanzen werden mit einer hinreichenden Menge Wasser zu einem dünnflüssigen Gemenge angerührt, und langsam abgegossen. Es setzen sich die gröbern Theile früher ab und werden in dem Decantirgefäfse zurückgehalten; die leichtern senken sich später zu Boden.

Wichtigkeit des Schlemmens bei manchen Analysen.

§. 188. Das *Durchseihen* scheidet feste Körper von flüssigen mittelst eines Seihwerkzeuges. Es heifst *Coliren, gewöhnliches Durchseihen*, wenn bei etwas groben Seihzeugen gewöhnlich nicht alles Feste vollständig abgeschieden wird, sondern noch feine, die Flüssigkeit trübende Theile dabei sind; *Filtriren*, wenn alles Feste vom Flüssigen getrennt wird und dieses vollkommen klar erscheint.

Man bedient sich beim coliren des *Seihetuchs* (*colatorium*), von Flanell oder Leinwand, welches auf einen mit Nägeln versehenen 4eckigen Rahmen, *Tenakel* (*tenaculum*), ausgespannt wird; (hat das Seihtuch eine kegelförmige spitze Form, so nennt man es *Spitzbeutel, manica Hippocratis*); oder eines Harsiebs, oder Durchschlags von Blech, Porcellan, u. s. w. — Fette und Harze zu Salben und Pflastern werden durch, auf einem Drathkorb oder Durchschlag ausgebreiteten Hanf u. s. w. geseihet. — Starke ätzende Säuren durch gestofsenes Glas, welches in einen Trichter gefüllt wird. — (Die Beschreibung einer Vorrichtung, durch vermehrten Luftdruck ätzende Säuren und Alkalien durchzuseihen, von *Wurzer* siehe *Repert. der Pharmacie* B. XIII. S. 409 ff.

Zum Filtriren bedient man sich gewöhnlich des *Löschpapiers* welches kegelförmig zusammen gerollt, in einen Trichter so gelegt wird, dafs zwischen dem Trichter und Papier an mehreren Theilen Raum bleibt, zum bessern Abfliefsen des Filtrats. Durch zwischen gelegte Stäbchen oder, wenn der Trichter selbst rinnenförmige Vertiefungen hat, oder durch vielfaches Zusammenfalten des Filtrums werden diese Zwischenräume vermehrt, oder man bedient sich eines aus Stäben trichterförmig zusammen gelegten *Filtrirkorbes.* — Unterlagen für den Trichter — (das gewöhnliche Löschpapier ist nicht selten mit schädlichen Metalltheilen verunreinigt, welche von der Flüssigkeit, wenn sie Säuren enthält, aufgelöfst werden. Es wäre daher besser, sich beim Filtriren immer nur des *ungeleimten Druckpapiers* zu bedienen). — Bei grofsen Quantitäten wird das Papier auf ein

ausgespanntes Seihetuch gelegt, oder ein kegelförmig geformter Filzsack angewendet. — (Filtrirmaschienen bei vermehrtem Druck der Flüssigkeit, haben u. a. *Romershausen*, Repert. der Pharm. a. o. a. O. S. 375 u. ff. und *Wurzer* ebendas, S. 402 u. ff. beschrieben und abgebildet — Sie gründen sich auf das Seite 26 erörterte hydrostatische Gesetz. Die Realsche Presse (§. 238) kann ebenfalls als Filtrimaschiene dienen).

§. 189. Das *Abschäumen* (*despumatio*) auch *Klären*, ist eine Absonderung fester Theile von flüssigen durch Aufkochen, wobei die ersten (durch Hitze zum Theil *chemisch* veränderten) Theile auf die Oberfläche geworfen, und mittelst eines durchlöcherten Schaumlöffels abgenommen werden. Es ist das in der Hitze gerinnende Eiweifs, welches die festen, die Flüssigkeit trübenden Theile auf die Oberfläche wirft. Enthält die Flüssigkeit kein oder nicht hinreichend Eiweifs, so mufs zugesetzt werden. — Das Kochen mufs gelinde und gleichförmig unterhalten werden, sonst wird der Schaum wieder unter die Flüssigkeit gemengt, und diese nicht klar. Beim Klären der Zuckersyrupe und Molken läfst man das Flüssige nur einige Walle aufkochen, und seiht oder filtrirt sie heifs. (Uebertriebene Eleganz beim Klären der Extracte u. s. w., wobei oft die wirksamsten Theile entfernt werden). Man klärt auch Flüssigkeiten, besonders geistige und saure, indem man sie mit etwas Eiweifs, Blut, Hausenblasenlösung u. s. w. kalt vermischt, und sie ablagern läfst.

§. 190. Das *Auspressen* (*expressio*) wird häufig in der Pharmacie, zur Absonderung fester Theile von flüssigen durch mechanischen Druck, angewendet. Bei kleinen Quantitäten, wo nur wenig Gewalt nöthig ist, geschieht es in Seihetüchern u. s. w., mit den Händen. Wird aber eine bedeutende Kraft erfordert, so bedient man sich der *Pressen*, und zwar in der Regel der *Schraubenpressen*.

Man hat zweierlei Arten Schraubenpressen, die *Schalenpresse* und die *Plattenpresse*. Die erstere hat nur *eine* Schraube, welche senkrecht zwischen zwei oben durch einen Querbalken verbundene, die Schraubenmutter enthaltende, feststehende Säulen auf und nieder bewegt wird. Die in Leinwand u. s. w. geschlagene auszupressende Substanz wird in eine unter die Schraube festgestellte mit einer Schnautze versehenen *Schale*

von Messing u. s. w gebracht, mit einem passenden durchlöcherten starken Deckel von Metall bedeckt, und mit dem Schlüssel, d. i. einer eisernen Stange, welche an einem Ende ein 4 oder 6 oder 8eckiges Loch hat, worein das obere Ende der Schraube genau pafst, geprefst.

Die Plattenpresse hat zwei Schrauben, welche paralell und horizontal in gehöriger Entfernung an einen starken festgestellten Balken befestiget sind. Ein 2ter, mit 2 in die Schrauben passenden Löchern versehener, beweglicher Balken wird durch die Schrauben gesteckt, und die beweglichen Hülsen (Schraubenmutter), aufserhalb des 2ten Balkens aufgeschraubt. Zwischen die Balken kommen noch 2 Platten von Eisen, Zinn, Holz u. s w. zu liegen, zwischen welchen die Substanz in einen Beutel (Prefsbeutel) gepackt, oder nur in ein Stück starker grober Leinwand u. s. w. geschlagen, geprefst wird. — Vortheile und Nachtheile beider Arten Pressen. —

Die Güte einer Schraubenpresse hängt hauptsächlich von der Beschaffenheit der Schraube und ihrer Hülse ab. Beide müssen sehr dauerhaft von hartem aber geschmeidigen Eisen verfertiget seyn (Wenn die Schraubenmutter von Messing ist, so findet weniger Reibung statt). Die Windungen müssen stark, gleichförmig, wohl aufeinander passend seyn. Je weniger sie steigen, je spitzer der Winkel ist, den sie mit der Horizontale bilden, um so kräftiger wirkt die Schraube (S. 20). Alle übrigen Theile der Presse, die Schale, der Deckel, das Gestelle, oder die Balken und Platten, müssen die gehörige Stärke haben, damit sie der pressenden Gewalt hinreichend Widerstand leisten, und nicht weichen, oder zerreissen Der Schlüssel wirkt als einarmiger Hebel (S. 19) je länger er ist, um so kräftiger wirkt er. Auch werden doppelarmige Hebel, wo die Oeffnung in der Mitte ist, angewendet. Beim Pressen mufs man langsam und gleichförmig wirken. (Eine ausführliche Beschreibung der Schraubenpressen und die Beschreibung der *Meifsnerschen*, welche als Schalen und Plattenpresse gebraucht werden kann, nebst Abbildung findet man in *Buchners* oft angeführten Werke S. 157 ff.) Hebel -, Keil -, Walzen - und hydraulischer Pressen bedient man sich in der Regel in Apotheken nicht.

§. 191. Die Pressen werden beim Bereiten frischer Pflanzensäfte, der ausgeprefsten Oele, bei Auszügen u. s. w. angewendet, um Festes von Flüssigem zu trennen.

Die *ausgeprefsten Pflanzensäfte* (*Succi expressi*) werden bereitet, indem die frischen Vegetabilien

durch Zerschneiden und Quetschen möglichst fein zertheilt und, in einen Beutel oder Prefslappen geschlagen, kalt ausgeprefst werden. Enthalten die frischen Pflanzen wenig Feuchtigkeit, so setzt man etwas Wasser zu, und wiederholt auch unter Zusatz von Wasser das Zerstampfen und Pressen, wenn die Säfte eingedickt werden sollen.

Die *ausgeprefsten Oele (olea expressa)* bereitet man auf ähnliche Art; die möglichst fein zerstossenen Samen werden gelinde (am besten über dem Wasserbad oder durch Wasserdämpfe) erwärmt und zwischen warmen Platten oder in der erwärmten Schale geprefst.

Bei gewöhnlicher Temperatur feste Fette, z. B. Cacaobutter müssen ziemlich warm gemacht werden. Man breitet die entschälten und gestofsenen Bohnen auf einem Haarsieb aus, setzt sie nebst dem Prefsbeutel den Dämpfen des in einem Kessel kochenden Wassers aus, und prefst sie nach gehörigem Durchwärmen möglichst schnell zwischen warmen Platten. Das Oelpressen erfordert Vorsicht. Man mufs besonders Anfangs *langsam* und nach gehörigen Zwischenräumen der Zeit zuletzt mit aller Kraft pressen. Das im Beutel Zurückbleibende enthält noch Oel, welches man gröfstentheils erhält, wenn es möglich fein gepulvert, mit etwas Wasser gleichförmig befeuchtet, nochmals erwärmt und geprefst wird. Bei manchen öligen Samen (z. B. S. *Hyoscyami*) mufs auch beim ersten Pressen etwas Wasser zugesetzt werden, sonst geben sie, besonders wenn sie recht trocken sind, sehr wenig Oel. Die frisch geprefsten Oele sind trübe, man läfst sie durch Hinstellen an einen kühlen Ort, abhellen, und filtrirt, nachdem das Oel hell abgegossen ist, den trüben Absatz.

§. 192. Das *Abgiefsen* (*Decantatio*) oder *Abnehmen*, ist eine einfache mechanische Operation, wodurch man entweder zweierlei Flüssigkeiten von verschiedenem specifischem Gewichte oder Flüssiges von Festem trennt. — Es geschieht dieses durch Neigen des Gefäfses, (Sehr zweckmäfsig sind die *Decantirgefäfse*. Hohe cylinderförmige Gefäfse von Steinzeug u. s. w., diese haben an der Seite in verschiedener Höhe verschsliefbare Oeffnungen. Die Flüssigkeit kann so ohne alle Erschütterung, durch beliebiges Oeffnen dieser Löcher abgelassen werden) oder durch Abnehmen mit dem heber. (Der gewöhnliche Heber ist eine ogen- oder knieförmig gebogene Röhre, seine Wirkung ist in

der Physik S. 32 erläutert; bequem ist der Heber, welcher an dem längern Schenkel unten zur Seite eine aufwärts gebogene Röhre hat; man saugt, nachdem der kürzere Schenkel in die Flüssigkeit gesenkt und der äufsere verschlossen ist, durch diese Röhre die Luft aus demselben, und füllt ihn so mit Flüssigkeit, ohne dafs man davon in den Mund bekommt. Auch kann man den gewöhnlichen Heber, mit aufwärts gerichteten Enden, mit Flüssigkeit füllen, sie verschliefsen (oder wenn die Röhre enge ist, nur die aufsen bleibende Oeffnung) und ihn in die Flüssigkeit senken.' Bei kleinen Mengen Flüssigkeit kann zusammen gerollte Baumwolle, Fliefspapier u. s. w. als Heber angewendet werden. Diese Substanzen ziehen die Flüssigkeit vermöge ihrer Haarröhrchen-Wirkung (S. 45) aufwärts, und führen sie, als Heber gebogen, in andere Gefäfse.

Mit der Spritze werden auch leicht Flüssigkeiten abgenommen. Zweierlei Flüssigkeiten scheidet man wohl auch durch den *Scheidetrichter*, (*Jungferntrichter*). Der Scheidetrichter unterscheidet sich von einem gewöhnlichen Trichter, dafs er, nach der Erweiterung wieder oben convex zulauft und sich in eine mit einem Stopfer zu verschliessende Oeffnung endiget An dem andern Ende läuft er in eine feine Spitze aus. — Seine Anwendung gründet sich auf das S. 31 erläuterte hydrostatische Gesetz.

Mengung verschiedenartiger Körper.

§. 193. Die Mengung verschiedenartiger Arzneimittel ist auch zum Theil sehr einfach; manche Operationen der Art erfordern aber schon mehr Aufmerksamkeit; nicht selten tritt dabei, wie schon §. 179 erwähnt, chemische Verbindung (Mischung) mit ein, und es sollten dergleichen Arbeiten bei den chemischen Operationen abgehandelt werden. Hier werden jedoch alle diejenigen betrachtet, wo die Mengung Hauptsache ist, die dabei eintretende Mischung aber mehr als Nebensache angesehen werden kann.

§. 194. Die *Species* sind Gemenge verschiedener zerschnittener oder gröblichgepulverter organischer Substanzen, Wurzeln, Kräuter, Blumen, Rinden, Hölzer, Früchten, Samen u. s. w. Das Mengen geschieht meistens mit den Händen. Die gröfsern Quantitä-

ten werden zuerst gemengt, und die kleinern zuletzt zugesetzt. Die Ingredienzien müssen so gleichförmmig als möglich gemengt seyn. Werden Kampfer oder ätherische Oele zugesetzt, so ist es zweckmäfsig, diese vorher in etwas Weingeist zu lösen.

Die *Theespecies* bestehen aus gröblich zerschnittenen Wurzeln, Kräutern u. s. w., das Staubige mufs davon abgesiebt werden. — *Species zu Bähungen (ad fomentum)* werden feiner zerschnitten, — und die *Species zu Umschlägen (ad Cataplasma)* müssen ein gröbliches Pulver ausmachen. — Abtheilung der Species.

§. 195. Die *gemengten Pulver (pulveres compositi)* werden durch Zusammenreiben verschiedener Pulver erhalten, sie müssen gleichförmig und bei feinen Pulvern so innig gemengt seyn, dafs das blofse Auge keine heterogene Theile mehr erkennt. Zuerst werden die kleinsten Mengen genau vermengt, und die gröfseren Portionen nach und nach zugesetzt. Müssen Extracte oder sonstige zähe Substanzen zugemengt werden, so zerreibt man diese mit etwas von dem vorgeschriebenen Pulver oder Zucker gleichförmig, und setzt die übrigen Pulver nach und nach zu.

Das Austrocknen der Extracte u. s. w. ist nicht immer zu empfehlen, und kann bei starkriechenden Substanzen, wie Moschus, gar nicht angewendet werden. Der Arzt mufs das richtige Verhältnifs kennen, wie viel derartige Substanzen Pulver erfordern, dafs kein feuchtes oder gar Pillenmasse entsteht. Zerfliefsliche Dinge, wie Tartarus boraxatus, Kali acetic, u. s. w. sollen nie in Pulverform verschrieben werden; wenn das Pulver an der Luft aufbewahrt wird.

Manche zusammengesetzte Pulver nannte man sonst auch Species, wie *Spec. diatragacanthae, Spec. diajreos* u. s. w.; die noch gebräuchlichen sind unter die pulveres compositi anfgenommen. — Abtheilung der Pulver. —

§. 196. Die *Oelzucker, (Eläosacchara)* sind pulverige Gemenge von ätherischen Oelen und Zucker. Da die ätherischen Oele in diesen Gemengen leicht zum Theil sich verflüchtigen, zum Theil sich verändern, so sollten die Oelzucker immer nur nach Magistralformeln beim Verschreiben bereitet werden,

und der Arzt die Menge des Oels und Zuckers jederzeit bestimmt vorschreiben.

Der Citronen- und Pomeranzen-Oelzucker werden aber meistens durch Abreiben der Oberhaut dieser Früchte auf Zucker bereitet.

§. 197. Die *Morsellen* (*Morsuli*) sind länglich 4eckige Tafeln von etwa 2″ Länge, $^1/_2$ bis 1″ Breite und 2 bis 3 Linien Dicke, deren Hauptmasse Zucker ist, worin kleinzertheilte aromatische und andere Stoffe eingemengt sind. — Man bereitet sie, indem Zucker mit dem vierten Theil Wasser gelöst und so lange in einer Pfanne gekocht wird, bis eine Probe davon, mit dem Spatel herausgenommen und in die Luft geschlagen, federartige Flocken bildet. (Kochen zur Tafelconsistenz). Man nimmt jetzt die Pfanne vom Feuer, rührt die kleinzerschnittenen und gröblich gepulverten und gemengten Species darunter, und giefst alles schnell auf die zuvor befeuchtete Morsellenform aus, die halb erstarrte noch warme Masse wird in Tafeln zerschnitten und schnell abgelöst.

Die Morsellenform besteht gewöhnlich aus 2 glatten 2″ Breiten und 2 — $3^1/_2$ Fufs langen Brettchen (dem Boden) die auf 2—3 hölzernen Klammern horizontal liegen, zwischen den Bretchen und an den äufsern Seiten, werden zollhohe Brettchen aufrecht gestellt, und die Theile der Form mit hölzernen Keilen zwischen den Klammern fest aneinander gefügt, die offenen Enden der Rinnen werden mit Querhölzern gesperrt.

§. 198. Die *Zeltchen* (*rotulae*, *tablettes*) sind kleine convexplane Scheibchen, sie werden auf ähnliche Art, wie die Morsellen, bereitet. Es kommen aber selten feste Substanzen (u. dann als feines Pulver) zum Zucker, sondern meistens ätherische Oele oder Fruchtsäfte. — Der gepulverte Zucker wird in einer Pfanne von Messing oder Kupfer, die einen kleinen zum Rotuliren zweckmässig geformten Ausgufs hat, mit Wasser oder einem Fruchtsaft zu einem Teig angerührt. Die Consistenz des Teiges mufs so

seyn, daſs etwas davon mit dem Spatel herausgenommen, nicht sogleich abflieſst, sondern einige Secunden auf dem schiefgehaltenen Spatel vor dem langsamen Abflieſsen liegen bleibt). Man erhitzt die Masse schnell über Kohlenfeuer unter fleissigem Rühren, bis sie an den Wandungen der Pfanne anfängt zu kochen, nimmt sie jetzt vom Feuer, setzt das nöthige ätherische Oel zu (gut ist es auch, wenn noch ein wenig Zuckerpulver darunter gerührt wird), und tröpfelt es möglichst schnell auf eine kalte Metallplatte. Um die Tropfen von gleicher Gröſse zu bilden, bedient man sich eines kleinen Spatels. — Eine Stricknadel oder der Stiel eines kleinen beinernen Löffelchens, wie sie in Apotheken gebraucht werden, sind auch hierzu zweckmäſsig. — Das Rotuliren muſs schnell gehen, es erfordert eine feste Hand. — Das Bestreichen der Platte mit fettem Oel ist überflüſsig; wenn die Consistenz gut getroffen ist, gehen die Täfelchen nach dem Erhärten gut ab.

Man kann auch die Zeltchen bereiten, indem feines Zuckerpulver mit Wasser oder Eiweiſs zu Brei angerührt und mittelst eines Trichters ausgetröpfelt wird. — Besser ist es auch, das ätherische Oel erst den fertigen Zeltchen, in etwas Weingeist gelöst, beizumischen.

Zu den Rotulu muſs immer sehr feiner weiſser Zucker genommen werden.

§. 199. Die *Kügelchen* (*trochisci, pastilli*) haben eine ähnliche Form wie die Zeltchen, es sind nämlich kleine platte Scheibchen, welche öfters auf einer Seite einen Stern oder andere mit dem Stempel eingedrückte Figur haben. Gepulverter Zucker wird gewöhnlich mit verschiedenen feinen Pulvern gemengt und mit Tragantschleim zu einem steifen Teig (von Pillenmasseconsistenz) angestoſsen, die Masse wird dann auf einer groſsen Pillenmaschine wie Pillen behandelt (§. 205) und die 10 — 20 Gran schwere Kügelchen mit einem Stempel platt gedrückt; oder man walzt den Teig in dünne Kuchen aus, bestreut diese mit Puder und sticht mit einem Trichter, Scheibchen u. s. w. aus. Diese heiſsen auch *Täfelchen* (*tabulae*). Wird die Masse in dünne Stäbchen gerollt, welche man noch umbiegen und spi-

ralförmig aufrollen kann, so sind es die *Stöckchen, Stäbchen (Bacilli)*.

§. 200. Die *Chocoladebereitung* gehört jetzt zu den Conditorarbeiten, doch wird sie auch noch in Apotheken vorgenommen. — Chocolade ist ein inniges Gemenge von Kacaobohnen und Zucker, welchem verschiedenes Gewürze zugesetzt wird.

Die gerösteten und entschälten Cacaobohnen werden in einem erwärmten eisernen Kessel oder Mörser mit dem Pistill, oder auf einer erwärmten Marmorplatte mit einer Walze u. s. w. so lange gerieben, bis sie in einen ganz zarten Brei verwandelt sind, dann mit gepulvertem Zucker genau gemengt, das erforderliche Gewürze zugesetzt, noch warm, in Portionen (zu $^1/_8$ bis $^1/_2$ Pfund u. s. w.) abgewogen und in Kapseln von Weifsblech ausgeschlagen.

Die Hauptsache ist, den gehörigen Wärmegrad zu beobachten, dafs das Fett der Cacaobohnen schmilzt, aber nicht zerstört wird, und dafs die Masse fein genug gerieben und alles innigst gemengt werde.

§. 201. *Conserven (conservae)* sind innige Gemenge von Zucker und frischen Kräutern oder Blumen. — Die frischen Pflanzentheile werden durch Zerschneiden und Zerreiben in einem steinernen Mörser so fein wie möglich zertheilt und mit der vorgeschriebenen Menge gestofsenem Zuker genau gemengt.

§. 202. Die *eingemachten und überzuckerten Substanzen (condita et confectiones)* werden jetzt selten mehr in Apotheken, sondern meistens in Conditoreien bereitet. — Zum Einmachen frischer Früchte kocht man Zucker mit Wasser oder dem Saft der Früchte zur Tafelconsistenz und legt die Früchte vor dem Erkalten hinein, oder man kocht die Früchte mit der wässrigen Zuckerlösung zur steifen Honigconsistenz.

Die trocknen Confectiones werden auf ähnliche Art bereitet. Aber die überzuckerten Substan-

zen werden mit dem zur Tafelconsistenz eingekochten Zucker so lange warm bewegt, und gerieben, bis sie hinreichend mit Zucker bedekt sind. Sie erfordern zum Theil viele Geübtheit.

§. 203. *Latwergen* (*electuaria*) sind Gemenge von Pulver und Zucker- oder Honigsyrupe, welche eine weiche breiige Consistenz haben (Ihre Consistenz ist etwas verschieden nach dem Zweck des Arztes; *electuarium tenue* hat eine halbflüssige Consistenz, sie fliefst schnell und leicht vom Spatel ab; die gewöhnliche ist mehr mufsigt, und bleibt eine Zeitlang auf dem schiefgehaltenen Spatel liegen, bevor sie abfällt).

Ihre Bereitung ist sehr einfach. Die Pulver werden zuerst genau gemengt, hierauf der Syrup nach und nach unter fleifsigem Rühren zugesetzt Weiche, halbflüssige Substanzen, wie Extracte, werden vorher mit dem Syrup vermischt. Das Verhälnifs des Syrups zu dem Pulver ist nach der Natur des letztern oft sehr verschieden. Pulver von faserigen Pflanzentheilen, Wurzeln, Rinden, Kräutern, Blumen, erfordern 3 — 4 Theile Syrup zur gewöhnlichen Latwergenconsistenz; sehr lockere und aufquellende auch 6 und mehrere Theile; im Syrup lösliche Pulver, wie Gummi, viele Salze u. s. w. bedürfen viel weniger; erdige und schwere metallische Theile erfordern oft kaum die Hälfte Syrup (Letztere sollten nie in Latwergenform gegeben werden, weil sie auch in den sehr steifen, bald niedersinken und so ein ungleiches Gemenge bilden). Die Latwergen, welche faserige Pulver enthalten, werden mit der Zeit steifer, daher sie beim Bereiten eine etwas dünnere Consistenz haben müssen. Auch erleiden die meisten Latwergen mit der Zeit eine schwache Gährung, welches ihrer Güte aber, wenn sie gut bereitet sind, nichts schadet. (Vorsicht beim Aufbewahren, anfangs dürfen sie nicht fest verschlossen seyn; sie müssen an trockenen kühlen Orten stehen). — Nach längerer Zeit verderben aber die meisten Latwergen dennoch, defswegen sie nicht in grofser Menge vorräthig gehalten werden sollen. — Ausnahme, Theriac. — Jetzt werden sie meistens nur nach Magistralformeln bereitet. Hierher gehören noch die *Opiate*, *Looch* und einige *Confectiones*, z. B. Confect. Alkermes, welches Latwergen ähnliche Compositionen sind.

§. 204. *Bissen* (*boli*) unterscheiden sich von den Latwergen nur durch eine steifere Consistenz.

Die Pulver werden mit Honig oder einem Extract zu einem zähen steifen Teig angeknetet, woraus Kugeln von verschiedener Gröfse geformt werden.

§. 205. *Pillen* (*pilulae*) sind kleine Kügelchen von der Gröfse eines Pfefferkorns bis zur Gröfse einer Erbse. Sie werden aus sehr mannigfaltigen Substanzen zusammengesetzt. In der Regel werden feine Pulver mit einem zähen Extracte zu einer steifen zähen schwer knetbaren Masse (Pillenmasse — Massa pilularum) verarbeitet, welche auf der Pillen-Maschine in kleine Cylinder gerollt und dann in Kügelchen zerschnitten werden. Das Zusammenkleben wird mit einem schicklichen Pulver (Streupulver) verhindert. (Ist keines vorgeschrieben, so nimmt man Lycopodium).

Die Bereitung der Pillen erfordert oft viele Aufmerksamkeit; denn es werden nicht selten Ingredienzien zusammen verschrieben, welche, mit aller Sorgfalt bearbeitet, dennoch keine brauchbare Masse geben. Entweder fehlt ein gutes Bindemittel, oder es ist zu wenig oder zu viel verschrieben, dafs oft, anstatt einer Pillenmasse, ein feuchtes Pulver oder eine Latwerge daraus entsteht. In beiden Fällen ist der Apotheker genöthiget, sich nach eigener Einsicht zu helfen, welches aber nicht bei jedem auf dieselbe Art geschieht, und so erhält der Kranke oft Producte von der verschiedensten Beschaffenheit. Es setzt daher das Pillenverschreiben praktische pharmaceutische Kenntnisse, besonders genaue Kenntnifs der Form und Natur der zu verschreibenden Substanzen voraus. — Da die verschiedenartigsten Dinge in Pillenform verordnet werden, so ist es schwierig im Allgemeinen etwas darüber festzusetzen. Die Hauptsache ist, den Pulvern, welche genau gemengt und unter welche alles was nicht als Bindemittel angewendet wird, wie ätherische Oele, Harze, u. s. w. so gleichförmig wie möglich vertheilt seyn mufs, ein zähes Bindemittel in gehöriger Menge zuzusetzen. Dazu eignen sich die meisten Pflanzenextracte am besten. Syrup oder Honig ist in der Regel weniger dazu tauglich Sind die Pulver faserige Pflanzentheile, so erfordern sie gleiche, höchstens anderhalb Gewichtstheile eines zähen Extracts von gewöhnlicher, d. i. steifer Honigconsistenz. (Es ist besser der Arzt verschreibt etwas zu wenig als zu viel Extract vor, denn so kann sich der Apotheker mit einigen Tropfen Wasser helfen, wenn nur hinreichend zähe klebende in Wasser lösliche Theile vorhanden sind). Erdige oder

metallische oder gar lösliche salzige Theile erfordern weit weniger Extract. Enthalten die Pulver viele schleimige Theile, so ist ein wenig Wasser oft das beste Bindungsmittel, so wie harzige Theile sich mit etwas Weingeist oder einer geistigen Tinktur am besten zu einer zähe bindenden Masse vereinigen. Der Arzt überläfst hiebei dem Apotheker die Menge der zuzusetzenden Flüssigkeit Nicht selten überläfst man ihm aber auch, wie viel er von Extract als Bindemittel nöthig hat. Dieses hat sein Gutes und Schlimmes: weifs der Arzt ungefähr, wie viel genommen werden mufs, so ist dieses ganz gut, bedarf man aber beträchtlich mehr oder weniger, als der Arzt vermuthet, dann erhält der Patient zu starke oder zu schwache Pillen. Bei heroisch wirkenden Mitteln ist dieses von bedeutendem Einflufs. Am besten ist es, der Arzt schreibt die *Zahl* der Pillen, welche er haben will, vor, und überläfst dem Apotheker die Menge des zuzusetzenden Bindungsmittels. Wird hiebei nur nicht aus Unkunde oder Nachlässigkeit im Rechnen so gefehlt, dafs z. B. anstatt 2 Gran Pillen kleine Boli oder so kleine Pillen entstehen, dafs sie kaum geformt werden können, so erhält der Patient immer genau die bestimmte Dosis (Es versteht sich, dafs hiebei nicht das zuverschreibende Bindungsmittel das hauptsächlich wirksamsten Ingredienz sey, sonst müfste man umgekehrt dessen Gewicht vorschreiben, und dem Apother überlassen, es mit einem vorzuschreibenden Pulver in Pillenmasse zu verwandeln. Es taugen daher heroisch wirkende Mittel, wie *bals. peruv, bals. Copaivä, Therebinthina* u. s. w. nicht als Bindemittel, welche man in unbestimmter Menge zusetzt; ohnehin geben diese kein gutes Bindemittel ab, und es ist besser, man schreibt die Quantität vor, welche man in Pillenform haben will. Dieses gilt auch von narkotischen Extracten). — Die Güte der Pillenmasse hängt ab: 1) von der gleichförmigen innigen Mengung der Ingredienzien, weder durch das Auge noch durch das Gefühl dürfen heterogene Theile mehr erkannt werden: 2) dafs sie möglichst fest, jedoch noch knetbar und zähe sey; je länger sie bearbeitet wird, um so besser wird sie. Eine zu weiche Masse giebt Pillen, welche bald zusammenballen. — Das Bearbeiten geschieht in Mörsern von Metall, bei einiger Vorsicht lassen sich aber die Pillen recht gut in steinernen Mörsern oder Reibschalen kneten; es ist reinlicher, das Metall arbeitet sich leicht ab und wird auch leicht von den Substanzen angegriffen. Schwefelhaltige Substanzen oder quecksilberhaltige u. s. w, dürfen nie in messingenen Mörsern verarbeitet werden. (An der Luft zerfliefsliche Substanzen taugen nicht zu Pillen; werden sie aber verschrieben, so müssen die Pillen in wohlverschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden).

Die Pillen-Maschine, womit die Pillen formirt werden, besteht aus einem breiten und einem schmalen Bretchen, welche genau aufeinander passende canellirte Metallstücke, gewöhnlich von Messing enthalten. Die Kanäle sind gleichweit und sind durch scharfe Ränder getrennt, gewöhnlich sind es 30 Kanäle. Auf dem breiten Bretchen wird die Pillenmasse mit dem schmalen erst in Cylinder gerollt, diese werden quer auf die Kanäle des breiten Bretchens gelegt und mit den darauf passenden Kanälen des schmalen Bretchens, durch Hin- und Herschieben desselben, abgeschnitten, und mit den Fingern vollends rund geformt.

Man hat auch Pillenmaschinen mit Kanälen von Stahl und hartem Holze. Diese müssen bei Ingredienzien angewendet werden, welche das Messing angreifen. — Von dem Signettchen. — Die Pillen müssen fest, schön rund und gleichgroſs seyn.

Zuweilen werden die Pillen, anstatt sie mit einem Pulver zu bestreuen, vergoldet oder versilbert. Zu dem Ende legt man einige Gold- oder Silberblättchen in eine kleine runde aus 2 Halbkugeln bestehende Büchse, bringt darauf 10 — 20 oder mehr Pillen, bedeckt diese wieder mit einigen Blättchen, verschlieſst die Büchse und schwenkt sie eine Zeitlang im Kreiſse; die vorher noch ein wenig feuchten Pillen werden jetzt mit Gold oder Silber überzogen seyn.

§. 206. Die *Räucher-Kerzchen* (*candelae fumales*) werden den Pillen analog verfertiget. Es werden nämlich aus Kohle und wohlriechenden Harzen gemengte Pulver mit Tragantschleim zu einer steifen zähen Masse angestossen, woraus kleine mit 3 Füſsen versehene Kegel mit den Fingern geformt werden, die man austrocknet. — Ueber Räucherkerzchen Formen u. a. Vorschläge siehe *Tromsdorff* Journal der Pharm. B. I. St. 1 S. 301. St. 2 S. 252. B. IX. St. 1. S. 132, 159 und Repert. der Pharm. B. XIV. S. 355).

Der *Ofen-Lack* (*massa ad fornacem*) ist ein inniges Gemenge verschiedener wohlriechenden Harze und ätherischer Oele, welche in gelinder Wärme erweicht werden, und woraus man kleine Cylinder verfertiget.

§. 207. *Sparadrap* (*Sparadrapa*) nennt man mit einer Wachsmasse getränkte Leinwand oder Papierstreifen. Sie werden durch Eintauchen in die

fliefsende Masse bereitet, das überflüssige Wachspflaster entfernt man durch Abtröpfelnlassen und Abschaben nach dem Erkalten.

§. 208. Die *Harnröhre-Kerzen* (*Cereoli, Bougies*) sind Sparadrap, welcher in dünne Cylinder gerollt ist. Man giebt den mit Wachsmasse getränkten feinen Leinwandstreifen, am besten die Gestalt einer geraden oben abgestumpften Messerklinge von 8 bis 12'' Länge und ungefähr 1 bis 2'' Breite, rollt sie auf einer glatten Platte, die im Winter *gelinde* erwärmt seyn mufs, von der den *geraden* Rücken vorstellenden Seite anfangend, auf, und sucht sie durch wiederholtes Rollen und Drücken mitder Hand oder einemglatten Bretchen in *derselben* Richtung so fest wie möglich zu machen.

Das *Wachspapier* (*Charta cerata*) gehört noch hierher; es wird bereitet, indem ein Bogen Papier auf einer erwärmten Kupferplatte mit Wachs bestrichen und dasselbe mit einem trockenen Waschschwamm gleichförmig verbreitet wird.

Den *Wachsschwamm* (*Spongia cerata*) erhält man, wenn feine, von den erdigen Concretionen befreite Waschschwämme in fliesendes Wachs getaucht und zwischen erwärmten Platten geprefst werden. — Der *präparirte Schwamm* (*Spongia praeparata*), ist dem Wachsschwamm meistens vorzuziehen. Feine nicht sehr dicke etwas lange Schwämme, werden mit einer sehr dünnen Gummilösung getränkt und der Länge nach mit dünnem Bindfaden fest so umschnürt, dafs Schnur an Schnur anliegt, und der Schwamm dünne Cylinder bildet, welche man trocknen läfst.

Einige *gemengte Salben und Pflaster* gehören zum Theil hierher, da aber bei den meisten chemische Verbindung mit eben so wesentlich ist, so werden sie bei den chemischen Operationen abgehandelt.

§. 209. Die *Leimpflaster*, worunter das sogenannte *englische Pflaster* (*Emplastrum anglicum*) das bekannteste ist, bereitet man durch Aufstreichen einer Leim-Lösung auf Taffet. Zur Bereitung des englischen Pflasters wird mit einem Pinsel eine aus 1 Theil feiner Hausenblase und 12 Theilen Wasser oder wässrigen Weingeist (Branntwein) bestehende warme colirte Leimlösung wiederholt so oft auf in einem Rahmen ausgespannten Taffet getragen, bis derselbe eine recht glänzende Oberfläche hat. Man setzt gewöhnlich noch in Weingeist gelöste Benzoe, peruvianischen Balsam u. s. w. zu, was aber unnöthig ist, und oft, als Reizmittel,

mehr nachtheilig wirkt. — Das *englische Pflaster* darf nur auf einer Seite kleben, und muſs sehr fest an die Haut anhängen. Zusätze von Gummi u. s. w. verschlechtern es. — Man hat es von verschiedener Farbe, gewöhnlich schwarz oder fleischfarben. Auch werden Goldschläger - Häutchen mit Leimlösung überzogen.

§. 210. Das *Verzinnen* soll man, wo es nöthig ist, auch in Apotheken vornehmen. Es wird nämlich die innere Oberfläche kupferner Kessel oder Pfannen mit einer dünnen Lage Zinn bedeckt.

Man erhitzt die wolgereinigten blanken Gefäſse, gieſst flieſsendes Zinn hinein, streut etwas Salmiakpulver in das erhitzte Gefäſs und verbreitet das Zinn mit einem in der Hand zu haltenden Ballen Hanf oder Werg überall auf der innern Fläche. — Erfordert Aufmerksamkeit und Gewandheit, damit man die rechte Erhitzung trift, und das Zinn schnell gleichförmig verbreitet. —

§. 211. Das *Einsalzen* geschieht bei frischen wohlriechenden Blumen, um sie haltbar zu machen. Sie werden in Ständern, Böttigen oder Töpfen lagenweise mit Kochsalz bestreut und gepreſst.

§. 212. Zu den mechanischen Operationen gehören noch die Verfertigung von Kapseln, Tuten, Papiersäcken, Ueberziehen und Füttern der Schachteln, Signaturenausschneiden u. m. A., welche durch praktische Anleitung und Uebung, aber nicht durch Beschreibung erlernt werden können.

B. Von den chemischen Operationen und den dazu nöthigen Geräthschaften.

§. 213. Die chemischen Operationen bezwecken *Mischungen* und *Scheidungen*; sie sind meistens weit schwieriger und verwickelter als die mechanischen Operationen, und setzen, auſser mechanischer Fertigkeit, gründliches chemisches Wissen voraus (§. 8.), sie werden hier im Allgemeinen beschrieben, und sich dabei auf die bereits abgehandelten physischen und chemischen Grundsätze bezogen. Zugleich werden die dabei nöthigen Ge-

räthschaften, und die Art ihrer Anwendung mit beschrieben.

§. 214. Die chemischen Verbindungen wurden §. 88 in losere — Lösungen —, Mischungen des ersten Grades —, und in festere, innigere — Auflösungen — Einungen — Mischungen des zweiten Grades —, eingetheilt. Nach dieser Eintheilung sollen auch die chemischen Operationen abgetheilt werden. Mit den loseren anfangend, werden diejenigen, welche Mischung bezwecken, zunächst, hierauf diejenigen, wodurch Scheidungen, oder Mischungen und Scheidungen bewirkt werden, abgehandelt.

Schwierigkeit dieser Eintheilung, es findet ein allmählicher Uebergang statt (S. 52).

§ 215. Als eines der wichtigsten Agentien bei chemischen Operationen mufs die *Wärme* angesehen werden, weil sie, wie bei der Lehre von der Affinität gezeigt wurde, vorzüglich die chemische Thätigkeit bedingt. Darum wird mit den Mitteln zur Hervorbringung und Regierung der Wärme (mit der Feuerung) angefangen.

In der Pharmacie bedient man sich meistens der Holzkohlen oder des Holzes, seltner (wenigstens in dem gröfsten Theile von Deutschland) der Steinkohlen, des Torfs u. s. w. zur Feuerung. Zur Unterhaltung und Regierung des Feuers dienen die *Oefen*, deren man verschiedene in Apotheken hat.

Die Oefen zum pharmaceutischen Gebrauch haben gewöhnlich 3 Abtheilungen. a) Den Aschenheerd; der unterste Theil, welcher die Asche des Brennmaterials aufnimmt und zugleich der Luft Zutritt zum Brennmaterial gestattet; eine gewöhnlich mit einem Thürchen versehene Oeffnung. b) Dem Feuerraum, welcher das Brennmaterial enthält. Ein eiserner Rost scheidet den Feuerraum vom Aschenheerd. c) Den Arbeitsort, welcher die zu bearbeitenden Substanzen und dazu nöthigen Geräthschaften enthält. Oft ist Arbeitsort und Feuerraum eins.

Man hat *Windöfen*, *Reverberiröfen*, *Kapellenöfen*, *Blasenöfen* u. a., von denen die gebräuchlichsten kurz beschrieben werden sollen.

Der *Windofen* ist entweder tragbar oder feststehend. Der tragbare besteht gewöhnlich aus einem Cylinder von starkem Eisenblech der nach Bedarf $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuſs hoch ist, und 1 Fuſs oder mehr Durchmesser im Lichten hat. Er ist unten verschlossen, oben offen und ruht auf Füſsen; oberhalb dem mit einem Thürchen versehenen Aschenloch ist ein Rost, über welchem der Feuerraum, mit Ziegeln oder Backsteinen, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll dick gefüttert, ist, zuweilen hat der Cylinder zur Seite ein 2tes Thürchen zum Einfeuern, oft fehlt dieses, und es wird von oben Brennmaterial eingetragen. Feuerraum und Arbeitsort sind hier nicht getrennt. —

Wird auf den Windofen eine gewölbte Kuppel mit langer Zugröhre aufgesetzt, so wird er in einen *Schmelzofen* umgewandelt, welcher mit dem *Reverberirofen* im Ganzen eins ist. Man verfertiget auch Windöfen von gebrannter Erde, mit mehrern Aufsätzen, die zum Theil Einschnitte zur Seite haben, um Retorten u. s. w. einzulegen. Sie sind besonders im Kleinen sehr brauchbar. Der feststehende Windofen wird meistens von Backsteinen aufgeführt. Er hat dieselbe innere Einrichtung, er kann übrigens im Innern rund oder 4eckig seyn. — Führt man über der obern Oeffnung einen sich allmählich etwas erweiternden Schlot 8 bis 12 Fuſs hoch fort, wobei vorn eine hinreichend groſse Oeffnung zum Einfeuern u. s. w. gelassen wird, welche mit einem aufrechtgestellten eisernen Deckel oder Thürchen verschlossen werden kann, so hat man einen wirksamen Schmelzofen. — (Durch Gebläse wird noch weit mehr Hitze hervorgebracht, es wird aber in Apotheken selten angewendet).

Die Oefen, welche fest eingesenkte oder eingemauerte Kessel, Kapellen u. s. w. enthalten, weichen in ihrer innern Einrichtung vom gewönlichen Windofen etwas ab. Meine Einrichtung dieser Oefen ist folgende: Der Aschenheerd wird ungefähr 8″ weit und 6 — 8″ hoch im Lichten mit Backsteinen aufgeführt; er muſs mit einem wohlschlieſsenden Thürchen oder Schieber versehen seyn. Der 8 bis 9″ lange und eben so breite Rost besteht aus $\frac{3}{4}$″ dicken 4eckigen Eisenstangen, welche in einer Entfernung von $\frac{1}{3}$″ flach (nicht auf den Kanten) nebeneinander liegen. Er wird nicht ganz in die Mitte des Ofens, sondern ungefähr 1 — 2″, nach der Gröſse des Kessels, der Einfeuerung zu genähert, so gelegt, daſs die Stäbe der Länge nach gegen die Einfeurungs-Oeffnung liegen. Den Rost umschlieſsen 4 glatt gelegte Backsteine, so daſs eine 4eckige Vertiefung von der

Weite des Rostes und der Höhe der Backsteine (ungefähr 1½″ hoch) über dem Rost entsteht, an der Einfeuerung wird zweckmäsig ein eisernes Plättchen gelegt. Von dieser 4eckigen Einfassung wölbt man den Feuerraum in die Runde, so zwar, dafs gleich Anfangs die stärkste Bauchung entsteht, welche sich nach oben nach und nach cylinderartig verliert. Zwischen der Mauer oben und dem Kessel bleibt ein Raum von 1½′, der Schlufsstein hat 1½ bis 2″ Dicke. Die Höhe des Feuerraums vom Rost bis an den Boden des Kessels beträgt 8 bis 10″. Wo der Zug hinaus geführt wird, kann man, etwas oberhalb dem Boden des Kessels, einen 4 — 6″ breiten Backstein vorspringen lassen, welcher an den Kessel stöfst; damit das Feuer dort anprallt, und bevor es durch den Zug entweicht, um den Kessel schlägt. Die mit einem Thürchen, Schieber, u. s. w. zu verschliessende Einfeurungsöffnung hat die Breite des Rostes, und seine Höhe mufs mit dem Boden des Kessels parallel stehen. Der Zug wird mit gewöhnlichen Ofenröhren oder kleinen gemauerten Rauchfängen fortgeführt, sie dürfen nicht zu nieder auch nicht zu enge wenigstens 5 — 6 hoch seyn und 5 — 6″ im Lichten haben, auch müssen sie mit Klappen oder Schieber versehen seyn. Den Zug kann man in eine Dörre u. s. w. führen. Dieser Ofen dient zu Sandkapellen, Kesseln, Destillirblasen u. s. w. und zwar bei dem angegebenen Verhältnifs für Kessel bis mehr als 2′ Durchmesser, bei viel gröfsern Kesseln mufs der Rost u. s. w. etwas, jedoch im Verhältnifs immer nur wenig, gröfser gemacht werden. Ein solcher Ofen giebt bei wenig Brennmaterial sehr viele und anhaltende Hitze, auch hat man die Regierung des Feuers mittelst der Schieber ganz in seiner Gewalt. (Die Abbildung dieses Ofens siehe in Geigers S. 128 angeführtem Werke).

Der gewöhnliche Fehler der Oefen ist, dafs der Rost und Feuerraum viel zu grofs sind. Die Stäbe des Rostes liegen zuweit auseinander, wobei viel Brennmaterial unnütz verschwendet wird. Oft ist der Feuerraum zu hoch oder zu nieder. Im ersten Falle wirkt das Feuer wegen der Entfernung vom Kessel zu wenig, im letztern entweicht die Hitze zu schnell durch den Zug, auch brennt das Feuer in einem zu gedrückten Raum nie so lebhaft, als wenn ihm der gehörige Raum gelassen wird. Die Flamme mufs sich ausbilden können; selbst bei Kohlen ist dieses der Fall; die Nähe des starkleitenden Kessels verhindert wohl auch etwas das lebhafte Verbrennen. Die Züge sind oft ganz vernachlässigt, oder zweckwidrig angebracht u. v. m.

Man hat beim Einfeuern darauf zu sehen, dafs das Aschenloch und der Rost wohl gereinigt sind. Das Brennmaterial mufs nur auf dem Roste nicht auch auf den Wänden des Feuerraums liegen, daher das Holz nur 8′ lang seyn darf. Das Einfeurungs-

Thürchen mufs immer verschlossen seyn, und das Feuer durch Oeffnen nnd Schliefsen der Züge regiert werden.

Galleeren-Oefen sind Oefen, welche mehrere Kapellen enthalten die Feuerung geschieht in einem gemeinschaftlichen Kanal, die Retortenhälse liegen zu beiden Seiten des Ofens heraus. In Apotheken wendet man sie nicht an, aber mit grofsem Vortheil in chemischen Fabriken. Man hat noch andere Oefen, auch solche in welchen man das Feuer nach mehreren Richtungen hinleiten, und wo es an mehreren Orten zugleich benutzt werden kann (Dergleichen Oefen sind in *Buchner* a. a. O. S. 20, u. ff. beschrieben und abgebildet). Doch leisten solche complicirte Oefen nicht immer was man damit bezweckt, und Einfachheit mit Zweckmäfsigkeit verbunden, ist auch hier allen Künstelleien vorzuziehen.

Der *Lampenofen* wird bei Arbeiten im Kleinen angewendet. Man bedarf eigentlich dazu blos eines mit Luftlöchern versehenen Cylinders, von Glas, gebrannter Erde u. s. w. in welchen eine argandische Lampe, die man am besten mit Weingeist füllt, gestellt wird, (eine sehr zweckmäfsige Weingeist-Lampe hat *Fuchs* in Landshut beschrieben. *Repertor. der Ph.* B. IX. S. 164 ff. und *Buchner* a. a. O S. 208). Die Gefässe setzt man entweder gerade auf den Cylinder, oder auf Ringe, Drathkörbe, u. s. w. — Ein Stativ von Eisen, an welchem sich eiserne Ringe oder Drathkörbe höher und niederer stellen lassen, ist hiebei sehr vortheilhaft. (Die Beschreibung und Abbildung eines solchen siehe in *Tromsdorffs* pharm. chem. Wörterbuch B. III. S. 63. Auch in *Döbereiners* Grundrifs der Chemie 2te Auflage Tab. I. Fig. 12 ist ein solches Stativ abgebildet).

Um eine starke Hitze im Kleinen hervorzubringen, dient vorzüglich das *Löthrohr* oder die *Löthlampe.* Letztere wendet man mit Vortheil zum Biegen der Glasröhren an. Mittelst eines Blasebalgs wird die athmosphärische Luft durch eine kegelförmig sich verengernde feine Röhre in die Flamme einer Oel- oder Talglampe geblasen, oder es werden die Dämpfe des durch eine Lampe erhitzten Weingeistes aus einem Behälter durch eine feine Röhre durch die Flamme einer Lampe getrieben und das mit Vorsicht in der Flamme erweichte Glas nach Bedarf gebogen. — Zu Versuchen im Kleinen ist das Löthrohr höchst wichtig.

§. 216. Die Gefäfse, worin man Substanzen erwärmt, werden nicht immer unmittelbar dem Feuer ausgesetzt, sondern öfters mit einer Hülle umgeben, damit die Hitze langsam und gleichförmig zutrete, auch länger anhalte. Dieses sind die sogenannten

Bäder. Man hat vorzüglich *Sandbäder* und *Wasserbäder* (auch *Dampfbäder*).

Zu den Sandbädern dienen die *Kapellen*: gufseiserne Kessel mit umgeschlagenem, breiten Rande gewöhnlich auf einer Seite oben mit einem halbzirkelförmigen Ausschnitt versehen. Sie werden in den S. 147 beschriebenen Ofen fest eingemauert und mit Sand gefüllt. Sie dienen zu Destillationen in Retorten und Sublimationen (§. 248).

Zum Wasserbad dient ein kupferner Kessel, der mit einem flachen Deckel von Kupfer versehen ist, worin Löcher von verschiedener Weite sind, in welche zinnerne mit Deckeln versehene Büchsen gesenkt werden. (Die ausführliche Beschreibung und Abbildung eines solchen Wasserbades siehe in dem S. 128 angeführten Werke, *Beschreibung der Realsch. Presse* u. s. w.).— Andere Vorrichtungen zu Wasser- und Dampfbädern werden später abgehandelt.

Da das Wasser nur 80° R. bei gewöhnlichem Druck der Luft annehmen kann (S. 86) und wässerige Flüssigkeiten im Wasserbad in verschlossenen Gefäfsen (bei Destillationen) nur langsam sich verflüchtigen, eine zu hohe Temperatur aber vorzüglich organische Körper zerstört, so wäre ein Bad, welches eine nur einige Grade höhere Temperatur annehmen kann, um die im eingeschlossenen Gefäfse befindliche Flüssigkeit zum Kochen zu bringen, wobei diese aber noch nicht zerstört werden kann, sehr zweckmäfsig. — Dazu dienen mehrere Salzlösungen, z. B. von Kochsalz u. a. Durch Versuche fand ich eine *concentrirte Lösung von salzsaurem Kalke*, (welcher häufig bei pharmaceutischen Arbeiten als Nebenpodrukt gewonnen wird) vorzüglich vortheilhaft. Die Destillation des Wassers ging lebhaft, selbst Essigsäure, aus doppelt schwefelsaurem Kali und wasserleerem essigsaurem Bleioxyd, destillirte vollständig über, ohne den geringsten brenzlichen Geruch zu erhalten. Die Temperatur stieg bis auf 100 bis 105° R. Um eine gleichförmige Hitze zu unterhalten, mufs das verdunstende Wasser beständig durch Nachtröpfeln von frischem ersetzt werden.

Operationen, welche Mischungen und Scheidungen des ersten Grades bezwecken

§. 217. Dafs feste Körper durch Wärme häufig tropfbarflüssig werden (schmelzen), und expansibelflüssig, (sich verflüchtigen) ist S. 82—86 erörtert. Beim Schmelzen und Verflüchtigen werden Mischungen und Scheidungen des ersten und zweiten Gra-

des bewirkt. Die lösende Kraft der Lösungsmittel wird wie S. 51 angeführt wurde, durch Wärme vermehrt. Wird bei der Lösung der zu lösende Körper von dem Lösungsmittel ganz aufgenommen, so heifst die Lösung *total*, nimmt das Lösungsmittel nur einen Theil (Mischungs- oder Gemengtheil) von denselben auf, so ist die Lösung *partial*.

§. 218. Die totale Lösung ist meistens ein sehr einfacher Procefs. Sind die Körper tropfbarflüssig, so werden sie blos zusammen geschüttet. Sind mehrere Flüssigkeiten in verschiedenen Mengen zu vermischen, so werden die kleinsten Mengen zuerst gemischt, und die gröfsern nach und nach zugesetzt. Manche Flüssigkeiten wie Vitriolöl und Wasser oder Weingeist entwickeln beim Vermischen viele Hitze. Man setzt Ersteres in kleinen Mengen vorsichtig zu Letzterem. (Andere Verfahrungsart siehe im Repert. der Pharm. B. IV. S. 130). Feste Körper werden vorher möglichst zertheilt, (Bei leicht löslichen Salzen, Zucker u. s. w. ist dieses nicht immer nöthig) und mit dem Lösungsmittel, nachdem es nöthig ist, warm oder kalt, in Berührung gesetzt. Durch Umrühren und Schütteln befördert man die Lösung.

Die Lösungen müfsen, wenn sie reine Gemische sind, klar seyn. Fremdartige trübende Theile müssen durch Koliren oder Filtriren abgesondert werden.

§. 219. Die *wässerigen Salzlösungen*, die *Lösungen der Alkalien in Wasser*, erfordern keine besondere Handgriffe. Man hat nur darauf zu sehen, dafs keine Gefäfse dazu angewendet werden, welche der Lösung fremde schädliche Theile mittheilen. Im Kleinen bedient man sich dazu meistens der Reibschalen von Steinzeug, Porcellan, Glas, oder Serpentin, im Grofsen, Schüsseln von Steingut, Pfannen oder Kessel von Zinn, oder verzinntem Kupfer; Alkalien werden in eisernen Geschirren gelöst, weil sie Zinn u. a. Metalle angreifen. — Nach dem Zweck und der gröfsern oder geringern Löslichkeit der Salze werden sie in der Kälte oder in der Wärme gelöst. Hiebei mufs man nothwendig die verchiedene Löslichkeit der Salze in der Hitze oder Kälte kennen.

§. 220. Das *Zerfliessen (deliquescentia)* gehört auch hierher. Es ziehen nämlich mehrere feste Körper Feuchtigkeit aus der Luft an, und zerfließen. Man setzt sie auf flachen offenen Gefäßen an einen feuchten Ort, in den Keller, bis sie zerflossen sind. Man nannte diese Flüssigkeiten ehedem *Oele (olea)* jetzt *liquor*, und bereitet sie durch unmittelbares Lösen in der gehörigen Menge Wasser. — Mehrere Salze u. s. w., welche viel Krystallisationswasser haben, werden in gelinder Wärme flüssig, dieses nennt man auch *Zerfließen* oder *Zergehen (Alaun)*.

§. 221. *Schleim (mucilago)* ist eine dickliche etwas zähe wässerige Lösung des Gummi's. Gewöhnlich wird Gummi in Pulverform mit Wasser nach und nach angerieben und gelöst. Man muſs gleich Anfangs eine hinreichende Menge aber nicht zu viel Wasser zusetzen, so daſs bei schnellem Umrühren keine steife Klumpen, sondern ein zäher Schleim entsteht, welcher, unter fleiſsigem Reiben, mit der gehörigen Menge Wasser nach und nach vermischt wird. Das Gummi erfordert nach seiner Beschaffenheit verschiedene Mengen Wasser zu einem dicklichem Schleim; z. B, Arabisches Gummi bedarf 3 Tragant 48 Theile Wasser um Flüssigkeiten von gleicher Consistenz zu erhalten. Besser ist es, der Arzt schreibt die Mengen von Gummi und Wasser vor, weil die Bestimmungen zu Schleim oft sehr abweichend sind. (Von den übrigen Schleimen bei der partiellen Lösung).

§. 222. Die *Emulsion, (emulsio)* ist keine reine Lösung, sondern zum Theil ein inniges Gemenge von fettem Oel oder Harz mit einer schleimigen oder eiweiſshaltigen Lösung, wodurch eine trübe milchige Flüssigkeit entseht.

Man bereitet die Emulsion auf verschiedene Art: Arabisches Gummipulver und Mandelöl werden zu gleichen Theilen mit wenig Wasser zu einem dicken zähen Schleim anhaltend gerieben, bis keine ölige Theile mehr zu bemerken sind, hierauf wird die gehörige Menge Wasser in kleinen Portionen unter fleiſsigem Reiben nach und nach zugesetzt. Auf 1 Theil Oel kommen 12 Theile Wasser (*emulsio arabica oleosa - em. regenerata*). Eben so werden Harze und Balsame mit Gummi, Eidotter und Zucker u. s. w. zu milchigen Flüssigkeiten abgerie-

ben. — Schleimharze, wie G. ammoniac, Galbanum, Asa foetida, geben, mit Wasser angerieben, an sich schon eine Emulsion. Die Hauptsache bei Bereitung derartiger Emulsionen ist, dafs man das Oel, Harz u. s. w. mit dem Schleim oder Eidotter, oder das Schleimharz mit ganz wenig Wasser, recht anhaltend reibt, und das übrige Wasser besonders Anfangs in kleinen Mengen zusetzt.

Die Bereitung der *Mandelmilch (emulsio Amygdalarum)* gehört zum Theil zur partiellen Lösung. Man zerstöfst die Mandeln mit wenig Wasser zu einem zarten Brei, rührt dann das Wasser in kleinen Portionen nach und nach hinzu und colirt die Milch. Auf 1 Theil Mandeln kommen 12 Theile Wasser. (Auf ähnliche Art verfährt man bei andern öligen Samen). Wird noch ein Theil arabisches Gummi in der Mandelmilch gelöst, so ist es die *emulsio arabica sine oleo*. Es ist indessen auch bei den Emulsionen besser, der Arzt schreibt die Mengen aller Substanzen vor.

§. 223. Die *Syrupe (syrupi)* sind wässerige Lösungen des Zuckers von etwas dickflüssiger Beschaffenheit. Ihre Bereitung ist sehr einfach. Zucker wird in ungefähr der Hälfte seines Gewichtes von einem Fruchtsaft oder einem wässerigen Auszug in der Wärme gelöst, die Flüssigkeit einige Walle aufkochen lassen, und durchgeseihet. (Einige Syrupe, wie Violen-Syrup, dürfen nicht zum Kochen erhitzt werden, weil sie sonst zerstört werden). Die Syrupe müssen (einige ausgenommen, wie Mandelsyrup), klar seyn; manche werden auch clarificirt (§.189). Sie müssen die gehörige Consistenz haben, welche man am besten durch das Areometer erforscht. — Ein Tropfen Syrup auf eine kalte Platte gebracht, darf sich nicht schnell verflächen und bei ihrer Neigung nur langsam abfliessen.

§. 224. Die *Honige (mella)* sind den Syrupen sehr ähnlich. Man reinigt den rohen Honig durch Aufkochen mit Wasser, Abschäumen (§. 189) und Koliren *(mel despumatum)*. Besser wird er gereingt, wenn man ihn in seinem 2 — 3fachen Gewichte Wasser löst. Die Lösung in einem hohen Topf, welcher 1 — 2″ über dem Boden eine zu verschliefsende Oeffnung hat, an einem kühlen Ort 2 — 3 Tage hinstellt, den klaren Honig durch die Seitenöffnung abläfst, den trüben Rest durch wiederholtes Aufschütten

auf ein Kolatorium ebenfalls helle bringt, und alles im *Wasserbad* zur Honigdicke verdampft. Der Honig behält so seine natürliche Farbe, Süssigkeit und Geruch, während der auf die gewöhnliche Art gereinigte Honig braun wird, und einen unangenehmen Beigeschmack erhält.

Die *Honigsäfte und Sauerhonige (oxymella)* werden mit gereinigtem Honig wie die Syrupe bereitet. Nur müssen sie mehr verdampft werden, bis sie Syrupconsistenz erhalten, wobei aber flüchtige wirksame Stoffe zum Theil verjagt werden. Es ist daher weit besser, den nach eben angegebener Methode gereinigten und zur dicken Consistenz verdampften Honig mit der Hälfte Essig u. s. w. kalt oder bei gelinder Wärme zu vermischen, und so vorräthig zu halten.

§. 225. Die *geistigen Lösungen* (einige *Spiritus* und *Tinkturen*) sind Lösungen fester oder tropfbarflüssiger Körper in Weingeist. Sie werden wegen dem flüchtigem Menstruum in der Regel in verschlossenen Gefäfsen (in gläsernen Flaschen u. s. w.) bereitet. Gewöhnlich wird die zerkleinerte feste Substanz mit dem geistigen Lösungsmittel unter öfterm Schütteln bis zur völligen Lösung warm oder kalt in Berührung gelassen, und durch Filtriren von fremdartigen Theilen befreit (*spirit. saponis, camphoratus; tinct. Aloes etc*).

§. 226. *Mixtur*, (*mixtura*) wird ein tropfbares Gemische verschiedener Flüssigkeiten und Lösungen fester Körper, dem öfters feste fein zertheilte Körper beigemengt werden, genannt. Gewöhnlich werden die Mixturen als Magistralmittel von den Aerzten verordnet, selten werden sie als Officinalmittel aufbewahrt. Die Verfertigung der Mixturen ist einfach, es gilt von ihr was §. 218 über Lösungen angeführt wurde. Feste Substanzen werden in vorgeschriebenen schicklichen Vehikeln gelöst, die unlöslichen reibt man in Pulverform in einer Reibschale mit Flüssigkeit ab und mengt sie mit dem Ganzen

Die Mixturen erhalten nach ihrer Form oder Menge und dem Zweck ihrer Anwendung eigene Namen.

Tropfen, (*guttae*) heifsen sie, wenn sie nur in kleinen Mengen, tropfen- oder theelöffelweise genommen werden.

Tränkchen (*haustus*) wenn eine ungefähr 2 — 6 Unzen betragende Mixtur auf einmal oder in wenigen Gaben in kurzer Zeit genommen wird.

Lecksaft, (linctus, ecclegma) ist eine Mixtur von dicklicher Consistenz und angenehm süfsem Geschmack, welche gewöhnlich nur in kleinen Mengen verschrieben und in kleinen Portionen genommen wird.

Julep (julapium) ist gewöhnlich eine Zuckerlösung in einem wohlriechenden Wasser, den Syrupen analog aber dünner.

Pinselsaft (litus oris) heifst eine dem linctus ähnliche Mixtur, welche aber nicht innerlich angewendet wird.

Mund- oder Gurgelwasser (collutorium, gargarisma) ist eine Mixtur, welche zum Gurgeln und Ausspühlen des Mundes dient.

Nasse Bähung (fomentatio, fotum) ist eine Flüssigkeit, welche zu Ueberschlägen angewendet wird.

Augenwasser (aqua ophthalmica, collyrium);
Waschwasser oder *Waschmittel (lotio, lotura)*;
Einspritzung (injectio; Klystir (clysma, enema);
bezeichnen die Namen hinreichend.

§. 227. *Liquor (liquor)* mit diesem Namen bezeichnete man früher vielerlei tropfbare, besonders geistige und ätherische Flüssigkeiten, auch einige Salzlösungen, welche gewöhnlich wasserhell oder nur wenig gefärbt waren. Jetzt versteht man darunter meistens wässerige Salzlösungen und andere meistens farblose wässerige Verbindungen. Es sind meistens Officinalmittel, ihre Bereitung wird im speciellen Theil abgehandelt.

§. 228. Die fetten Lösungen und harzigen Verbindungen mit Fetten oder unter sich sind theils flüssig, — Lösung des Campfers in Oel, (*Campferöl*,) — welche durch einfaches Zusammenreiben zum Theil auch durch Erwärmen bereitet werden, theils mehr oder minder fest. — *Salben* und *Pflaster*. Diese gehören daher zum Theil oder ganz zu den Lösungen auf trocknem Wege (§. 52).

Die *Salben* sind Verbindungen von fetten Oelen mit festeren Fetten, Wachs, Harz u. s. w., denen öfters feste Körper in Pulverform beigemengt werden, oder solche Verbindungen schmieriger Fette. — Sie haben eine weiche schmierige Beschaf-

fenheit, ungefähr die Consistenz wie Schweinefett, und fühlen sich fettig an.

Man hat einfache *Fettsalben*, auch *Butter (butyra)* genannt, welche durch Erwärmen und Zusammenschmelzen verschiedener Fette erhalten werden. Sie werden häufig mit harzwachsartigen grünen Pflanzentheilen, durch Digeriren und Kochen gefärbt. — Die Wärme bei der Salbenbereitung darf die Kochhitze des Wassers nicht übersteigen.

Wachssalben (cerata) sind solche Salben, bei denen Wachs die Hauptbasis ausmacht. Sie werden auf gleiche Art durch gelindes Zusammenschmelzen bereitet. Mengt man die Wachssalben mit einem wohlriechenden Wasser und ätherischen Oele genau, so heifsen sie *Pomade*.

Die *Harzsalben*, welche zum Theil künstliche Balsame (*balsama artificialia*) genannt wurden, (auch einige gemengte Fettsalben hiefsen Balsame) enthalten aufser Fett und Wachs noch Harze, welche durch Schmelzen mit jenen vereinigt sind.

Den gemengten Salben werden nach dem Zusammenschmelzen der Fette, Wachs u. s. w. in einer steinernen Reibschale, irdenenen Schüssel, Kessel u. s. w. mit einem hölzernen Pistill (*agitakel*) noch Pulver beigemengt.

Bei Bereitung der Salben hat man darauf zu sehen, dafs alles gleichförmig gemischt und gemengt sey. Man mufs, wo es nöthig ist, wie bei den Harzen, die geschmolzenen Salben durch Coliren von den Unreinigkeiten befreien, das Reiben beim Mengen bis zum Erkalten fortsetzen; kommen flüchtige ätherische Theile hinzu, so werden diese nach dem Erkalten zugesetzt. An den Salben darf man keine ungleiche Theile, Klümpchen u. s. w. bemerken.

Die Pflaster unterscheiden sich von den Salben durch eine festere meist zähere und klebende Beschaffenheit. Sie sind bei gewöhnlicher Temperatur mehr oder weniger hart, werden durch Erwärmen in der Hand weich und meistens klebend, ohne ganz flüssig zu werden, wie viele Salben.

Man hat *Wachspflaster*, welche auch zum Theil *cerata* genannt werden. Sie werden durch Zusammenschmelzen von Fett, Wachs und Harz erhalten, und entweder in Papierkapseln ausgegossen oder malaxirt, d. i. vor dem völligen Erkalten mit den genäfsten oder mit Oel bestrichenen Händen wohl durchgeknetet, und auf dem Pflasterbrett in Stangen ausgerollt.

Die *gemengten Pflaster* werden den gemengten Salben ähnlich bereitet: Fett, Wachs, Harz, oder auch Bleipflaster, Wachs, Harz, werden zusammengeschmolzen, was unrein ist, durch Hanf colirt, die Pulver noch warm unter fleifsigem Agitiren gleichförmig darunter gemengt, malaxirt und ausgerollt. Sie müssen die gehörige feste und zähe Consistenz haben und gleichförmig gemischt und gemengt seyn. — (Die Bereitung der Bleipflaster wird im 2ten Theil abgehandelt).

§. 229. Die partielle Lösung §. (217) bezweckt nicht allein Mischung, sondern jederzeit auch Scheidung. Wird bei der partiellen Lösung der feste Körper benutzt, die gelöste Flüssigkeit aber als unnütz weggeschüttet, so nennt man diese Operation *Aussüfsen* (*edulcoratio*) (z. B. bei Niederschlägen); wird die Flüssigkeit benutzt, der feste Körper aber als unnütz weggeworfen, so heifst sie *Auslaugen* (*elixivatio*) (Auslaugen der Asche); oder wenn aus einem homogenen Ganzen einzelne Theile durch Lösungsmittel gleichsam herausgezogen werden, *Ausziehung* (*extractio*), welcher Ausdruck besonders bei organischen Körpern angewendet wird. Nach der Art wie die Ausziehung unternommen wird, erhält sie verschiedene Namen.

§. 230. *Einweichung* (*maceratio*) heifst die Ausziehung, wenn das Lösungsmittel eine Zeitlang *kalt* mit der auszuziehenden Substanz in Berührung gelassen wird. Die Producte der Einweichung sind der *kalte Aufgufs* (*infusum frigidum*), welche nach dem Vehikel *wässerige*, *weinige*, *geistige*, *kalte Aufgüsse* genannt werden. Einige *Schleime*, wie Quittenschleim gehören auch hierher.

§. 231. *Digestion* (*digestio*) heifst die Ausziehung, wenn sie bei gelinder Wärme, ungefähr bei 30° R. oder der Wärme des Bluts, veranstaltet wird. Die Producte der Digestion nennt man *Tinkturen* (*tincturae*) *Essenzen*, (*essentiae*) *Elixire*, (*elixiria*) *medicinische Weine* (*vina medicata*) und *medicinische Essige*, (*aceta medicata*).

Bei Bereitung der Tinkturen wird die auszuziehende Substanz im zerkleinerten Zustande mit der vorgeschriebenen Menge Lösungsmittel, gewöhnlich Weingeist oder Aether, selten Wasser 24 bis 48 Stunden in verschlossenen Gefäfsen bei angegebener Temperatur unter öfterm Schütteln in Berührung gelassen, hierauf durchgeseiht, der Rückstand geprefst und alles Flüssige filtrirt. Man hat darauf zu sehen, dafs die Temperatur gleichförmig bleibt und nicht beträchtlich höher als die angegebene steigt; die Flaschen dürfen nicht vollkommen luftdicht verschlossen seyn. Man schliefst die Oeffnung gewöhnlich mit nasser Blase, in welche mit einer Stecknadel ein Loch gestofsen wird. — (Die Bereitung der Tinkturen bei gewöhnlicher Temperatur siehe unten).

Die Tincturen müssen klar nicht trübe, und nach der Menge und Beschaffenheit der ausgezogenen Substanz hinreichend gefärbt seyn, und den Geruch und Geschmack derselben in hohem Grade besitzen.

Man hat *einfache Tincturen*, wo nur *eine* Substanz ausgezogen wird, und *zusammengesetzte Tincturen*, wenn mehrere Substanzen mit einem gemeinschaftlichen Lösungsmittel ausgezogen werden.

Ehedem machte man einen Unterschied zwischen *Tinctur* und *Essenz*: Tinctur nannte man helle weniger gefärbte Flüssigkeiten der Art, Essenz dunkelergefärbte. Ebenso hatte man *Quintessenzen*, in welchen man alle wesentlichsten Theile der ausgezogenen Substanzen völlig rein von fremden Beimischungen enthalten glaubte. Alle diese Auszüge nennt man jetzt Tinkturen.

Das Verhältnifs des auszuziehenden Körpers zu dem Ausziehungsmittel wird in den Dispensatorien vorgeschrieben; gewöhnlich wird auf 1 Theil feste Substanz 5 — 6 Theile, oft auch weit mehr Flüssigkeit genommen.

Elixire sind Tinkturen von dunkler Farbe, welche fast undurchsichtig sind, zum Theil auch etwas trübe, von Extrakten herrührend, welche in den Tinkturen gelöst sind. Ehedem war der Begriff Elixir mehr ausgedehnt.

Die *medicinischen Weine* unterscheiden sich von den Tinkturen nur durch das Lösungsmittel, welches hier Wein ist (doch nennt man auch weinigte Auszüge Tinkturen — tinct. Opii crocata.

Bei den *medicinischen Essigen* ist Essig das Ausziehungs-Mittel. Ihre Bereitung ist ganz dieselbe, wie die der Tinkturen.

§. 232. Wird das Lösungsmittel kochend heifs auf den auszuziehenden Körper geschüttet, und

damit bis zum Erkalten in Berührung gelassen, so ist dieses der *heiſse Aufguſs* (*infusum calidum*).

Der heiſse Aufguſs wird bei leicht ausziehbaren Substanzen; — Kräuter, Blumen —, oder bei solchen angewendet, welche flüchtige ätherische Bestandtheile haben. Die zerkleinerte Substanz, wird in einer mit wohlschlieſsendem Deckel versehenen Büchse, *Infundirbüchse* von Zinn, Porcellan oder Steinzeug mit dem Ausziehungsmittel übergossen, verschlossen, und nach dem Erkalten oder wie es sonst vorgeschrieben ist, durchgeseihet.

Man hat *weinigte*, *wässerige* u. s. w. Aufgüsse. Sie sind in der Regel Magistralmittel.

§. 233. Wenn die auszuziehende Substanz eine Zeitlang mit dem Ausziehungsmittel gekocht wird, so nennt man die Produkte *Abkochungen* (*decocta*).

Man wendet sie bei organicshen Körpern von fester faserigter Textur, — Wurzeln, Rinden, Hölzern —, an, die etwas schwierig von der Flüssigkeit durchdrungen, durch Kochen erweicht werden müssen, und deren wirksame Theile bei der Kochhitze des Wassers nicht flüchtig sind. Die Flüssigkeit bei den Abkochungen ist fast immer Wasser (auch Oel).

Die Decocte werden meistens in kupfernen oder messingenen gewöhnlich verzinnten oder zinnernen Kesseln und Pfannen bereitet. Diese haben meistens eine halbkugelige Form, und sind zum Theil mit einem Ausguſs versehen. — Es können darin nur solche Substanzen gekocht werden, welche das Metall während dem Kochen nicht angreifen. Kommen Säuren oder Metallsalze zu den Decocten, so müssen sie in porcellanenen, steinzeugenen oder gläsernen Gefässen bereitet werden. Gewöhnlich werden die Decocte über freiem Kohlenfeuer in offenen Gefäſsen bereitet. Man läſst sie eine bestimmte Zeit, oder bis auf eine bestimmte Menge Flüssigkeit einkochen, seiht die Flüssigkeit durch ein Seihtuch, und preſst den Rückstand meistens mit den Händen möglichst scharf aus. Besser ist es, das Kochen nach der Zeit zu bestimmen, denn man kann schnell und langsam einkochen, wobei die Ausziehung sehr verschieden ausfällt. Das Wasser zur Anwendung der Extraction überhaupt und bei Bereitung der Decocten insbesondere muſs möglichst rein seyn, wo es also nöthig ist, vorher destillirt werden. Das Kochen muſs gleichförmig und mäſsig nicht tumultuarisch betrieben, das Ueberlaufen und Anbrennen verhütet werden — Leicht ausziehbare Substanzen, z. B. Kräuter, Blumen, dürfen nicht so lange kochen als schwer ausziehbare, wie harte Rinden und Höl-

zer; wenn dergleichen Körper zusammen verschrieben werden, so müssen erstere später zugesetzt werden. Vollkommen lösliche Substanzen wie Manna, Salze, werden erst nach dem Durchseihen der Decocte zugesetzt. Schwerlösliche mineralische Substanzen bindet man in Pulverform in Beutel von Leinwand und läſst sie mitkochen. Die wässerigen Decocte werden immer nach Magistralformeln frisch bereitet. Das Verhältniſs der festen Substanz zu der Flüssigkeit bei Aufgüssen und Abkochungen hängt von der Natur der ersten und dem Zweck des Arztes ab. Wird aber zu wenig Flüssigkeit verschrieben, so kann das Meiste eingesaugt werden, und die Extraction ist sehr unvollständig. Auf 1 Theil fester Substanz werden 6, 8 bis 12 Theile Flüssigkeiten genommen. Die durchgeseihten Decocte läſst man in einer Mensur u. s. w. absetzen und gieſst das Hellere langsam vom Bodensatz ab. (Bei Chinadecocten muſs der sich zeigende Absatz bis auf die gröbere fasserige Theile mit abgegossen werden). Das Clarificiren der Decocte ist übertriebene Eleganz, häufig verlieren sie dabei an Wirksamkeit.

§. 334. Bereitet man aus einer Substanz erst einen heiſsen Aufguſs mit Wasser, Wein oder Weingeist, und kocht den Rückstand, nachdem die Flüssigkeit abgegossen wurde, nochmals mit einer Portion Wasser, und vermischt beide Auszüge, so nennt man dieses einen *Aufguſsabsud* (*infuso-decoctum*). Werden von verschiedenen Substanzen einzelne zuerst gekocht und mit der Abkochung zuletzt noch andere infundirt, so ist dieses ein *Absud-Aufguſs* (*decocto-infusum*).

§. 235. Die *infundirten* und *gekochten Oele* (*olea infusa et cocta*) werden auf ähnliche Art bereitet. Man übergieſst entweder trockene vegetabilische Theile mit fettem Oel und läſst sie eine Zeitlang digeriren, oder kocht frische Pflanzentheile mit Oel so lange bis alle Feuchtigkeit verdampft ist, und preſst das Oel in der Presse aus. Man hat sich dabei sehr in Acht zu nehmen, den Zeitpunkt, wo die Pflanze keine wässerige Theile mehr hat, nicht zu übersehen, weil das Oel wegen geringer Wärme-Capacität, (§. 132) sich leicht stärker erhitzt, wenn kein Wasser mehr vorhanden ist, und brenzlich wird.

Die Abkochung erfordert überhaupt viele Aufmerksamkeit, wenn wirksame und immer *gleiche* Decocte erhalten werden sollen. Sehr zu tadeln ist es daher, diese wichtige Operation angehenden Lehrlingen oder gar Stöfsern zu überlassen. Selbst der geübteste Arbeiter ist nicht immer im Stande, sie nach der angeführten Art von immer gleicher Beschaffenheit zu erhalten.

§. 236. In neuern Zeiten hat man durch zweckmässige Vorrichtungen das Ausziehen organischer Körper sehr verbessert. Zu heifsen Auszügen ist das S. 150 angeführte *Wasserbad* sehr zu empfehlen.

Man bringt das Wasser im Kessel zum Kochen, und schüttet die auszuziehende Substanz mit der Flüssigkeit in eine Büchse, die mit dem Deckel verschlossen wird, bei öfterm Umrühren wird die Substanz bald ausgezogen seyn. Der Unterschied zwischen einem Aufgufs und Absud besteht bei dieser Vorrichtung nur in *der Zeit*, wie lange man die Substanzen ausziehen läfst. Zu Infusionen sind 5—10 Minuten hinreichend, zu Decocten bedarf man höchstens $^1/_2$ Stunde. Man darf bei den Decocten nicht mehr Wasser zusetzen als die vorgeschriebene Menge Colatur beträgt, und wie viel von der Substanz eingesogen wird, denn das Verdampfen ist hier ganz unbedeutend. Das Wasser im Kessel mufs aber beständig kochen, es ist jedoch nicht nothwendig, dafs er immer mit Wasser voll erhalten wird, denn die Dämpfe wirken eben so gut wie das kochende Wasser, doch hat man sehr darauf zu sehen, dafs er immer Wasser enthalte, sonst würde er durch das Feuer Noth leiden, und wenn in den zinnernen Büchsen zufällig kein Wasser enthalten wäre, würden diese schmelzen. Die Büchsen müssen aber nach jedesmaligem Gebrauch *sogleich* gereinigt, und mit Wasser gefüllt, wieder in den Kessel gesenkt werden. Die Vortheile dieser Einrichtung springen in die Augen: man kann mit einem Feuer, welches bei zweckmäfsiger Einrichtung des Ofens geringe ist, mehrere Decocte und Infusa zugleich bereiten. Die gleichförmige Temperatur des kochenden Wassers und der Dämpfe befördert sehr das Ausziehen. Man hat nicht nöthig immer auf die Decocte Acht zu geben, sie können weder überlaufen noch zu weit verdampfen oder gar anbrennen. Man erhält weit gleichförmigere und höchstwirksame Auszüge; mit *einer* Arbeit lassen sich die besten infuso—decocta bereiten. Durch Verbindung des Ofens mit einer Dörre (S. die a. a O. erwähnte Schrift) vervielfältigen sich noch die öconomischen Vortheile.

§. 237. Auch durch unmittelbares Zuleiten heifser Wasserdämpfe bereitet man in neuern Zeiten heifse

Auszüge. Dieses ist die *Dampfkochung*. — Es werden nämlich die Wasserdämpfe aus einem verschlossenen Kessel mittelst Röhren in Gefäfse geleitet, worin die auszuziehende Substanz mit etwas Wasser sich befindet. Da die Dämpfe bei ihrem Uebergang in die tropfbarflüssige Form sehr viele Wärme entwickeln (S. 88.), so wird die Flüssigkeit bald zum Siedepunkt erhitzt, und die Ausziehung erfolgt schnell und möglichst vollständig.

Eine zum pharmaceutischen Gebrauch sehr schöne Einrichtung der Art hat *Dingler* beschrieben. Es ist ein Ofen, welcher einen kupfernen mit Wasser gefüllten Kessel enthält, der mit einem Deckel wohl verschlossen ist. Der Deckel hat eine Oeffnung in welche eine Röhre befestiget wird, durch welche man mittelst Rohransätzen, die mit Hähnen versehen sind, die Dämpfe des kochenden Wassers in Gefäfse von Metall, Porcellan, Steinzeug oder Holz leitet, wo also ebenfalls in mehreren Gefäfsen zugleich ausgezogen werden kann. Da die sich verdichtenden Dämpfe die Flüssigkeit vermehren, so mufs weniger, als die vorgeschriebene Menge Wasser genommen werden. Durch eine eigene Vorrichtung füllt sich der Kessel, wenn das Wasser bis auf einen gewissen Punkt verdampft ist, von selbst aus einem damit in Verbindung stehenden Reservoir. Auch ist er, wegen möglicher Gefahr durch die eingeschlosenen Dämpfe beim Verstopfen der Oeffnungen zersprengt zu werden, mit einem Sicherheitsventil versehen. Diesen Apparat kann man auch beim Abdampfen und Destilliren anwenden. Man kann ihn im Winter zugleich zum Erwärmen als Ofen in der Apotheke benutzen, wo er, mit einiger Eleganz eingerichtet, noch als Zierde dient.

Genau beschrieben und abgebildet ist ein solcher Ofen in *Dinglers* politechnischem Journal B. V. S. 409. Repertor. der Pharm. B. III. S. 137, und *Buchner* a. a. O. S. 221).

Auch *Romershausen* hat Apparate erdacht, wo durch eingeschlossene Dämpfe die Extraction bewirkt wird. (Siehe *Schweigger* Journal für Chemie B. XXXIV. S. 115).

Dergleichen Apparate erfordern aber viele Aufmerksamkeit und Vorsicht, und möchten nur bei sehr frequenten Geschäften, so wie zur Extraction im Grofsen anwendbar seyn.

§. 238. Die Extraction bezweckt in der Regel eine Trennung wirksamer Theile von unwirksamen. Die ausgezogenen Theile sollen aber in derselben

Qualität in dem Auszug enthalten seyn, wie sie in der Substanz vorhanden sind. Die Anwendung der Wärme bei der Extraction hat gröſstentheils nur eine vollständigere Erschöpfung der auszuziehenden Substanz durch Erweichung der Faser u. s. w. zum Zweck. Nicht selten werden aber durch die Hitze auch die ausziehbaren Bestandtheile selbst und somit ihre medicinische Wirkung verändert. Im möglichst unveränderten Zustande erhält man die Bestandtheile nur durch die *kalte* Extracktion. Allein das Einweichen bewirkt nur eine sehr unvollständige Ausziehung, und bei der dazu nöthigen Menge Flüssigkeit und Zeit werden die Auszüge auch leicht verändert. Durch Vorrichtungen mittelst welchen die Substanzen in kurzer Zeit mit wenig Flüssigkeit möglichst vollständig kalt extrahirt werden können, wird man daher die besten Auszüge erhalten. — Solche Vorrichtungen sind die *Realsche* und die *Romershausensche Pressen*. In der ersten wirkt eine hohe Flüssigkeitssäule auf die feinzertheilte in einem Behälter fest aufeinanderliegende eingeschlossene Substanz drückend und sie langsam so durchdringend, daſs die mit extraktiven Theilen beladene Flüssigkeit immer von neuen verdrängt und auf diese Art der auszuziehende Körper erschöpft wird. — In der 2ten ist die, einseitig auf die über der gepulverten Substanz stehende Extractionsflüssigkeit drückende atmosphärische Luft das Mittel, welches auf ähnliche Art die Ausziehung bewirkt.

Die *realsche Presse* beseht der Hauptsache nach aus einem hohlen Cylinder in welchem die auszuziehende Substanz im gepulverten Zustande zwischen 2 siebförmig durchlöcherten Platten fest gepackt enthalten ist, so daſs sie nach keiner Seite hin weichen kann. Wenn der Cylinder an beiden Enden offen ist, so wird an einem Ende ein Deckel luftdicht aufgepaſst, welcher in der Mitte ein Loch hat, worin eine hohe Röhre ebenfalls luftdicht gesteckt wird. Zwischen dem Deckel und der obern siebförmigen Platte, muſs etwas Raum bleiben. Beim Extrahiren wird der Cylinder aufrecht festgestellt, so daſs ein

Gefäfs zum Aufsammeln der Flüssigkeit untergestellt werden kann. Man giefst durch die Röhre, welche nach Belieben enge seyn kann (nur kein Haarröhrchen), Flüssigkeit auf die Substanz, und hält die Röhre selbst beständig damit angefüllt. Das Lösungsmittel durchdringt die Substanz und kommt mit den ausziehbaren Theilen beladen unten hervor. Aus den Seite 25 und 26 angeführten hydrostatischen Gesetzen erhellt, dafs jede Flüssigkeitssäule auf ihre Basis im Verhältnifs ihrer Höhe drücke, sie mag sich übrigens von ihrer Basis aus verengern oder erweitern.

Zum pharmaceutischen Gebrauch hat man mehrere Veränderungen mit der Realschen Presse vorgenommen, deren Beschreibung in pharmaceutischen und chemischen Journalen zerstreut liegen. Meine in dem S. 128 angeführten Werkchen bekanntgemachte Vereinfachung besteht im Wesentlichen darin, dafs anstatt eines an beiden Enden offenen Cylinders von reinem Zinn, welcher mit einem Deckel verschlossen wird, der Cylinder einen mit einem Loch in der Mitte versehenen Boden hat, welches einen 1 Zoll hohen hohlen Zapfen bildet. Auf den Boden werden entweder kleine Stückchen Holz gelegt oder der Cylinder ist 1″ über dem Boden mit 3 — 4 hervorspringenden Zapfen oder einem hervorstehenden Ring versehen, auf welchen die siebförmig durchlöcherte Platte gelegt wird, auf diese legt man einen Wollenlappen, und breitet die auszuziehende Substanz gleichförmig, indem man sie nach Verhältnifs fest eindrückt, darüber. Dann wird wieder ein Lappen und die 2te Platte aufgelegt. Zum Festhalten dieser, dienen Strebehölzer von verschiedener Länge, welche entweder unter am Ende des Cylinders hervorspringende Zapfen, oder unter Querhölzer gesteckt werden, die durch Löcher gehen, welche an einem an dem untern Theil des Cylinders aufserhalb angebrachten Wulst befindlich sind. Oder man läfst sich einen 2ten an beiden Enden offenen Cylinder von Weifsblech verfertigen, welcher genau in den ersten pafst, aber leicht ein und ausgeschoben werden kann. Dieser hat seiner ganzen Länge nach in Abständen von ungefähr $\frac{1}{2}$″ an 2 gegenüberstehenden Seiten immer genau horizontal stehende Einschnitte, welche zur bessern Dauerhaftigkeit des Cylinders abwechselnd an verschiedenen Seiten angebracht seyn können. Der äufsere Cylinder hat an seinem offenen Ende bewegliche Haken. Man setzt also den innern, wenn der äufsere beschickt ist, auf die durchlöcherte Platte, und drückt die Hacken in die passenden Einschnitte, wodurch alles fest gehalten wird. Diese Vorrichtung ist besonders bei kleinern Maschienen sehr bequem und pafst auch für gröfsere. Sonst kann man sich für gröfsere, auch einen eisernen Ring verfertigen lassen, welcher in den Cy-

linder pafst; in diesen Ring werden 2 bis 3 starke eiserne Stangen senkrecht in gleichen Abständen eingeschraubt: in einer Länge, die ungefähr $^7/_8$ der Höhe des Cylinders beträgt, werden sie nach aufsen umgebogen, so dafs die zurücklaufenden äufsern Enden mit den innern genau paralell stehen, diese äufsern Enden müssen wenigstens so lange als der Cylinder seyn. Sie gehen durch an dem Wulst angebrachte Löcher. Ueber dem Wulst befindet sich ein metallener Ring, welcher ebenfalls Löcher hat, durch welche die Stangen gehen; diese Löcher enthalten kleine Schrauben, welche zum Feststellen der Stangen dienen (Man kann zwar in dem Wulst selbst diese Schrauben anbringen, dann darf dieser aber nicht von Zinn sondern er mufs von Eisen oder Messing seyn. Er müfste mit dem Cylinder fest verbunden werden, welches so nicht nöthig ist Der Ring kann beweglich und leicht gearbeitet seyn). Alle Theile dieser Vorrichtung (wenigstens die in den Cylinder gehenden) müssen *dick* mit Zinn belegt *(plattirt)* seyn. Die Anwendung ist sehr einfach: Man schiebt die Stangen durch die Löcher des Wulstes und äufsern Ringes bis der innere Ring fest auf dem Durchschlag aufliegt und schraubt sie fest.

Aehnliche Maschinen lassen sich von gutem Weifsblech, auch Steinzeug oder Holz verfertigen. Die Vorrichtungen zum Festhalten der ausziehbaren Substanz werden dann nach der Beschaffenheit des Cylinders modificirt.

Der gefüllte mit dem Boden nach oben gerichtete Cylinder wird auf einen Stuhl gestellt, der in der Mitte ein Loch hat, in welches derselbe pafst und mit seinem Wulste aufliegt. Man setzt ein Gefäfs zum Auffangen unter. Der Cylinder mufs unten offen seyn, man kann zwar einen Trichter unterstellen um das Spritzen und Verunreinigung des Auszugs zu verhindern, aber luftdicht darf die untere Oeffnung nicht geschlossen werden, sonst ist die Wirkung der Maschine gehemmt. — Den obern leeren Raum füllt man mit der auszuziehenden Flüssigkeit an, und pafst in die Oeffnung des Bodens eine Röhre; sie kann von Weifsblech, Glas, Holz, oder ein lederner Schlauch u. s. w. seyn. Am passensten zum pharm. Gebrauch ist eine Röhre von Weifsblech; sie braucht nur die Dicke eines kleinen Fingers zu haben; ihre Höhe beträgt 8 bis 12 Fufs; am obern Ende erweitert sie sich ungefähr 1′ hoch, trichterförmig so, dafs das obere Ende $1^1/_2$″ im Lichten hat. — Gewöhnlich glaubt man, die Säule müsse weit höher, 30 — 60 Fufs hoch seyn, welche Höhe aber ihre Anwendung sehr beschränkt. — Nach meiner Erfahrung ist die angeführte Höhe von 8 — 12′ zum pharm. Gebrauch hinreichend. Man kann damit schnell bis 20 ℔ Pflanzentheile vollständig extrahiren. Die Flüssigkeitssäule soll nur so stark drücken, dafs

sie die auszuziehende Substanz, welche nach ihrer Natur mehr oder weniger fest eingedrückt ist, langsam durchdringt, um mit allen löslichen Theilen derselben in Berührung zu kommen, und so, indem immer neue Flüssigkeit nachdringt, die erstere nach unten forttreibend, die Faser nach und nach *vollkommen ausgewaschen* wird. Es wirkt auf diese Art eine 8′ hohe Säule eben so gut, als eine 60′ hohe, nur dafs letztere die Substanz schneller durchdringt. Bei allzuheftigem Druck einer so hohen Flüssigkeitssäule können auch selbst starke Maschinen mit Gefahr für den Arbeiter zersprengt werden. — Man durchbohrt einen in die Oeffnung des Bodens passenden Korkstöpsel und steckt das untere Ende der Röhre durch. Der Stöpsel wird in heifsem Wasser erweicht, und dann fest in die Oeffnung des Bodens gedrückt. Ohne weitere Verküttung wird ein guter Stöpsel vollkommen luftdicht schliessen, und keine Flüssigkeit durchlassen. Neben das obere Ende der Röhre stelle man ein Gefäfs mit der Ausziehungsflüssigkeit, so dafs der Spiegel der Flüssigkeit etwas niederer als das Ende der Röhre steht. Man senke jetzt einen Heber in die Flüssigkeit und in die Röhre, ziehe durch die Röhre mit dem Munde etwas Luft an, indem man mit den Lippen, dem Daumen und Zeigefinger das Eindringen derselben von aufsen zu hindern strebt; die Flüssigkeit wird sich heben und durch den Heber in die Röhre auslaufen, diese wird selbst damit angefüllt, und so wirkt die Flüssigkeit drückend und lösend auf die Substanz. Sie durchdringt sie und kommt mit extractiven Theilen beladen, Anfangs oft von Syrupsdicke vollkommen klar hervor. Man läfst so lange Flüssigkeit durchdringen, bis die vorgeschriebene Menge durch ist, oder bis man durch den Geschmack, Geruch und Farbe der durchlaufenden Flüssigkeit erkennt, dafs alles ausgezogen ist. Man hat hier nur darauf zu sehen, dafs der Heber immer unter Flüssigkeit getaucht ist und also von Zeit zu Zeit in dafs Gefäfs nachzufüllen, jedoch so, dafs der Spiegel immer etwas *unter* den Niveau von dem Ende der Röhre ist, weil sonst die Röhre überlaufen würde. Um die Wirkung nach Belieben aufhören zu machen, bringt man einen Hahn an die Röhre, den man schliefst, oder man verschliefst nach weggenommenem Heber das obere Ende der Röhre. Zum Ablassen der Flüssigkeit habe ich an dem Cylinder zur Seite oben, wo der erste Durchschlag liegt, einen kleinen schief abwärts geneigten hohlen Zapfen anbringen lassen, welcher mit einem Hahn versehen ist, oder mit einem Stöpsel verschlossen wird. Man kann so alle Flüssigkeit aus der Röhre und dem Cylinder nach Belieben ablassen, und die Substanz kann mit verschiedenen Flüssigkeiten leicht ausgezogen werden, ohne den Apparat auseinander zu nehmen.

Biegt man den untern Theil der Röhre um, oder bringt

man ein gekrümmtes Stück Röhre mit dem Cylinder in luftdichte Verbindung, pafst dieses an die Röhre und stellt ihn umgekehrt mit dem offenen Ende aufwärts gerichtet, und verfährt übrigens wie eben angezeigt wurde, so hat man dieselbe Wirkung. Die Festhaltung des 2ten Durchschlags kann dann noch leichter bewirkt werden, und mittelst Schrauben u. s. w. könnte man die Substanz während dem Extrahiren, wenn es nöthig seyn sollte, stärker pressen. Der Auszug könnte durch an dem Cylinder angebrachte verschliefsbare Oeffnungen oder mittels eines Hebers abgelassen werden. — Die S. 132 angeführten Filtrirmaschienen von *Wurzer* und *Romershausen* sind Anwendungen solcher Einrichtungen zum Filtriren.

Diese Einrichtung macht die Anwendung der Wärme bei der Extraction fester organischer Theile meistens entbehrlich. Die Auszüge sind unverändert, enthalten folglich die kräftigen Theilen der Pflanzen im reinsten Zustande, und da hiebei oft eine sehr geringe Menge Lösungsmittel erforderlich ist, so erhält man die concentrirtesten Auszüge, in der möglichst kürzesten Zeit. Bedeutende Mengen der kräftigsten Tinkturen lassen sich mit der Realschen Presse oft in weniger als 1 Stunde bereiten u. s. w. — Auch *heifs* läfst sich mit dieser Vorrichtung extrahiren, wenn man das Lösungsmittel erhitzt auf die Substanz einwirken läfst, welche in weit kürzerer Zeit, als beim gewöhnlichen Kochen, erschöpft wird. Die Auszüge sind weit reiner (man hat kein Durchseihen nöthig) und enthalten auch die flüchtigen Theile. — Damit die Flüssigkeit nicht zu schnell erkalte, kann die Röhre von Holz seyn, und der Cylinder mit einer hölzernen mit heifsem Wasser gefüllten Hülle umgeben seyn.

Nachdem die Substanz mehr oder minder leicht ausziehbar ist, mufs sie mehr oder minder fein gepulvert werden. — *Wesentlich zum guten Gelingen der Arbeit ist das gleichförmige Verbreiten des Pulvers in den Cylinder und das nach der Natur der Substanz erforderliche verschieden feste Eindrücken derselben.* — Man befeuchtet in der Regel das auszuziehende Pulver mit etwas von der Flüssigkeit zu einem ziemlich feuchten Pulver möglichst gleichförmig, schlägt es zu dem Ende durch ein Sieb, läfst dieses mehrere Stunden anziehen, und füllt es dann in den Cylinder, indem man es in kleinen Portionen einträgt, und jederzeit mit den Händen möglichst gleichförmig verbreitet.

Substanzen, die stark aufquellen, dürfen nur gröblich gepulvert und ganz leicht mit der Hand eingedrückt, eben so der 2te Durchschlag ohne allen Druck aufgelegt und befestiget werden. Dahin gehören:

Cort. Aurantior.
Rad. Calami.
— *Gentianae rubr.*
— *Taraxaci.*

(*Flor. Chamomillae* lassen sich besser ausziehen, wenn sie nur etwas zerschnitten sind. Man kann sie auch als Pulver mit ausgekochten Sägespänen vermengt in die Presse bringen).

Die meisten übrigen Wurzeln, Kräuter und Blumen, welche zu Extracten verwendet werden, und leicht auszuziehen sind, werden gröblich gepulvert, befeuchtet und *mäfsig* stark mit den Händen eingedrückt.

Z. B. *Cort. Cascarillae.*
Rad. Arnicae.
Enulae.
Hellebori.
Pimpinellae.
Polygalae amarae c. Hb.
Ratanhiae (wird am besten mit bis auf 30° R. erwärmtem Wasser ausgezogen).
Rubiae tinctorum
Saponariae.
Tormentillae.
Valerianae.
Hb. Absinthii.
Cardui benedicti.
Centaurii minoris.
Gratiolae.
Marrubii.
Millefolii.
Salviae.
Trifol. fibrin.
Stipites dulcamarae.

Schwer ausziehbare Substanzen müssen fein gepulvert und ziemlich fest in den Cylinder eingedrückt werden, wie:

Cortex *Chinae* (kann nur *heifs* vollständig ausgezogen werden).
Lign. Guajaci.
Quassiae.

Ebenso müssen leicht ausziehbare Substanzen, welche nicht bedeutend aufschwellen, aber viele extractive Theile enthalten, zwar nur gröblich gepulvert, aber fest in den Cylinder gepackt werden als):

Rad. Graminis (läfst sich, wenn sie in einer Dörre getrock-

net und *unverweilt* gestossen wird, ohne daſs man sie vorher zerschneidet, sehr leicht pulvern).

Rad. *Liquiritiae*.

Es finden indessen hier wieder Abstufungen statt, die schwer zu beschreiben sind, und nur durch Uebung erlernt werden können. Auch ist hiebei die Höhe der Flüssigkeitssäule und die Höhe in Anschlag zu bringen, welche das Pulver in dem Cylinder einnimmt. Man darf sich nur durch einen miſslungenen Versuch nicht sogleich abschrecken lassen, denn die durch Uebung zu erlangenden Vortheilen belohnen die Mühe überflüssig.

Selbst solche Substanzen die für sich allein nicht in der Realschen Presse ausgezogen werden können, lassen sich leicht extrahiren, wenn sie mit einem ausfüllenden festen und elastischen Mittel vermengt werden. So läſst sich *Myrrhe*, welche mit 2 Theilen ausgezogenem *Quassien-Pulver* gemengt und befeuchtet ist, schnell und vollständig extrahiren.

Werden Substanzen durch Weingeist ausgezogen, z. B. zur Bereitung der Tinkturen, so müssen sie im Verhältniſs fester eingedrückt werden, weil sie mit Weingeist nicht so anquellen. Der letzte Antheil Weingeist, welcher noch in dem Pulver enthalten ist, wird erhalten, wenn man, nach dem Ablassen desselben aus der Röhre und dem obern Raum des Cylinders, Wasser durch die Röhre wirken läſst, welches ihn nach unten treibt. Es erscheint nicht eher Wasser, als bis aller Weingeist heraus ist. Man hat also bei Bereitung der Tincturen keinen Verlust.

Anstatt Wasser hat man auch Quecksilber als drückende Flüssigkeit vorgeschlagen (Siehe *Döbereiners* Vorschlag in *Trommsdorfs* neuem Journal der Pharmacie B. I. St. 2. S. 458). Doch ist dieses zum pharm. Gebrauch überflüssig.

Döbereiner und *Schrader* schlugen vor, die *comprimirte* Luft als drückende Flüssigkeit anzuwenden. Sie verbanden nämlich mit dem Cylinder, anstatt einer hohen Röhre eine Compressionspumpe. Der Cylinder wird, wie beschrieben wurde, gefüllt, Flüssigkeit in den obern Raum gegossen, die Pumpe aufgeschraubt (oder sie ist schon vorher angelöthet, und man füllt durch ein zur Seite angebrachtes Röhrchen Flüssigkeit in den Cylinder) und durch comprimiren der Luft das Lösungsmittel durch die Substanz getrieben.

Embkes Vorrichtung (*Schweigger Journal* für Chemie n. R. B. I. S. 90) ist zugleich zweckmäſsig als Filtrirmaschine eingerichtet.

Schubart hat einen Apparat ausgeführt, welcher die Luft so stark comprimirt, daſs ein Druck von 61 Atmosphären auf

die zu extrahirende Substanz wirkt (*Tromsdorfs* neues Journal der Pharm. B. III. St. 1. S. 1 ff.). Dennoch befriedigten mich damit angestellte Versuche gar nicht. Der Fehler der Maschine liegt darin, daſs beim Comprimiren das, die Substanz enthaltende, Gefäſs auch *unten* geschlossen ist, wodurch der Druck der Luft innerhalb des Gefäſses immer bald nach allen Seiten gleich ist. Oeffnet man jetzt den Hahn unten, so strömt die Flüssigkeit mit gröſster Gewalt durch die nicht fest gepackte gepulverte Substanz, und die Ausziehung ist sehr unvollkommen.

Die *Romershausensche Luftpresse* unterscheidet sich von der *Realschen* Presse, daſs, anstatt einer tropfbaren Flüssigkeitssäule, der einseitige Druck der Atmosphäre angewendet wird, um die Substanz mit der anzuwendenden Flüssigkeit zu extrahiren. *Rommershausen* läſst den Cylinder oben offen, schlieſst ihn unten und bringt den untern Raum mit einer Evacuationspumpe (oder Saugpumpe) in Verbindung. —

Die einfachsten Maschinen der Art bestehen aus 2 Cylindern von Zinn oder Weiſsblech, welche neben einander auf einem starken Brett aufrecht stehen. Der eine Cylinder dient zum Beschicken und Aufsammeln des Extrakts. Die *obere* Hälfte wird auf ähnliche Art wie bei der Realschen Presse mit der auszuziehenden Substanz zwischen 2 festgestellte Durchschläge gefüllt, und die Ausziehungsflüssigkeit darauf gegossen. Der 2te Cylinder enthält die Pumpe in einem oben verschlossenen Raum, welcher durch eine an der Seite befindliche mit einem Hahn versehene Röhre mit dem ebenfalls verschlossenen untern Raum des 1sten Cylinders in Verbindung steht. Man verdünnt die Luft im 2ten Cylinder, die Flüssigkeit wird, wenn die Communication durch den Hahn hergestellt ist, mit Gewalt durch die Substanz dringen, sie extrahiren, und sich in dem untern Raum des ersten Cylinders sammeln, wo sie, nachdem die Communication mit der äuſsern Luft wieder hergestellt ist, durch eine unten angebrachte, mit einem Hahn versehene Abzugsröhre abgelassen wird. — Anstatt den ersten Cylinder mit der auszuziehenden Substanz und dem Lösungsmittel zu beschicken, versieht auch *R.* diesen Cylinder mit einem Deckel, welcher eine Oeffnung hat, worin das Gefäſs, welches das Pulver u. s. w. enthält, mittelst einer hohlen Schraube fest aufgeschraubt wird. — Auch läſst derselbe die Pumpe auſserhalb der Cylinder zwischen beiden anbringen. Beim Evacuiren wird Anfangs die Luft unter dem Beschickungs-Cylinder verdünnt, später wird die Flüssigkeit selbst aufgesaugt und entweder durch ein beim Niederdrücken sich öffnendes Ventil des zweiten Cylinders in denselben

getrieben oder durch das Kolbenventil beim Aufziehen gehoben und in den 2ten Cylinder durch eine am obern Theil der Pumpe angebrachte in denselben sich öffnende Röhre abgelassen. — Die Wirkung dieser Maschine erklären die §. 44 — 49 erörterten Gesetze des Luftdrucks. Sie können auch als Filtrirmaschinen dienen (Andere zum Theil complicirtere Apparate, welche auf gleichen Principien beruhen, so wie Extractionspressen mittelst Compressionspumpen, und solche, wo erhitzte Luft und Dämpfe die Ausziehung bewirken, hat *Romershausen* unter andern in *Schweiggers* Journal für Chemie. Neue Reihe 1822 B. IV. S. 106 ff. beschrieben.)

Diese zum Theil sehr sinnreichen Vorrichtungen möchten aber die *Realsche* Presse schwerlich verdrängen, da ihre Anwendung nach der beschriebenen Einrichtung äufserst einfach ist. Jedes Laboratorium wird doch eine Höhe von 12' haben, um die Extractionsflüssigkeit so hoch stellen zu können! auch macht es wenig Umstände, um an einem passenden Ort ein kleines Loch durch die Decke zu bohren, wodurch die Röhre gesteckt wird, neben welche man das Gefäfs mit der Ausziehungsflüssigkeit, z. B. einen Kübel mit Wasser, stellt. Ist alles vorgerichtet und die Flüssigkeit lauft, so hat man blos zuweilen nachzufüllen, damit der Heber immer untergetaucht ist, bis alles gehörig ausgezogen ist. Der gleichförmige Druck, der immer gleichhohen Flüssigkeitssäule befördert bei der *gleichförmig* verbreiteten und eingedrückten Substanz, welche so ihren Ort nicht verändern kann, die Extraction vorzüglich. Die Auszüge sind möglichst rein. — Bei der *Romershausenschen* Luftpresse mufs während der ganzen Dauer der Extraction gepumpt werden. Bei kleinen Mengen ist diese Zeit allerdings kurz und zur Bereitung von Tinkturen u. s. w. wird sie auch wegen ihrer compendiösen Beschaffenheit leicht anzuwenden seyn. Bei gröfsern Mengen ist aber die Dauer der Extraction beträchtlicher, und das Pumpen erfordert bedeutende mechanische Kraft. Die aufeinanderfolgende Züge bewirken einen ungleichen Druck der Flüssigkeit auf die auszuziehende Masse, und bei übereilter Arbeit werden trübe Producte erhalten.

Auch die gewöhnliche Schraubenpresse kann auf ähnliche Art zum Extrahiren angewendet werden. Die etwas stark befeuchteten Pulver werden einige Stunden anziehen gelassen, hierauf in einem Beutel u. s. w. vorsichtig geprefst. Es ist aber ein wiederholtes Pressen nothwendig zur *vollständigen* Extraction und die Auszüge fallen leicht trübe aus, daher die angeführten Vorrichtungen vorzuziehen sind.

§. 239. Die durch Lösung verbundenen Körper werden häufig getrennt durch *Abkühlung* oder *Verflüchtigung*. Werden beim Verflüchtigen die flüchtigen Theile in die Luft zerstreut, und die zurückbleibende feuerbeständigere sind die nutzbaren Theile, so heifst diese Operation *Abdampfung* (*evaporatio*). Oft mufs Abdampfung und Abkühlung zur Scheidung angewendet werden.

§. 240. Nehmen die sich aus einer Flüssigkeit fest ausscheidenden Körper hiebei eine regelmäfsige geometrische Form an, so nennt man die Operation *Krystallisation* (*Crystallisatio*) (§. 50). Die Krystallisation wird angewendet, um feste Körper, meistens Salze von ihrem flüssigen Lösungsmittel zu trennen. Man bezweckt dabei entweder blos eine Ausscheidung der festen Körper in regelmäfsiger Form, oder zugleich eine Reinigung der Krystalle von fremden Beimischungen und, wenn mehrere Salze in einem gemeinschaftlichen Lösungsmittel vereinigt sind, eine Trennung derselben. Sie scheiden sich nämlich nach ihrer Löslichkeit in verschiedenen Zeiten aus, und die Krystalle können auch zum Theil mechanisch getrennt werden.

Um die Krystallisation einzuleiten, werden die zu krystallisirenden Körper in dem Lösungsmittel gelöst, oder durch anderweitige chemische Kräfte eine krystallisirbare Lösung gebildet, und zum Krystallisationspunkt verdampft. Die Lösung wird entweder in die Kälte gestellt, oder, wenn das Salz in der Wärme und Kälte beinahe gleichlöfslich ist, die Flüssigkeit durch langsam fortgesetztes Verdampfen entfernt.

Die Gefäfse deren man sich beim Lösen und Verdunsten der Flüssigkeit bedient, dürfen ihr keine fremde Beimischungen mittheilen. Bei Salzen werden im Grofsen zinnerne, kupferne oder verzinnte Kessel und Pfannen, im Kleinen Abrauchschalen

von Glas, Porcellan, oder Steingut genommen *). Säuren dürfen in der Regel nicht in Metall behandelt werden. Für Alkalien sind eiserne Geschirre die zweckmäſsigsten. Ist die Salzlösung (Lauge) nicht klar, so muſs sie vor dem Krystallisiren filtrirt werden. Wenn farblose Krystalle erhalten werden sollen, und die Lauge erscheint von organischen Theilen stark gefärbt, so wird sie mit frischgeglühter thierischer oder Pflanzen-Kohle einige Zeit erhitzt und dann filtrirt. — Den Krytallisationspunkt erkennt man entweder an einem beim Abdampfen auf der Oberfläche der heiſsen Flüssigkeit sich bildenden, aus zarten Krystallen bestehenden Häutchen, — Salzhäutchen — oder daran, daſs wenn man einen Tropfen der Lösung auf kaltes Metall bringt, beim Erkalten Krystalle entstehen. Nur bei etwas schwerlöslichen Salzen darf das Abdampfen bis zum Salzhäutchen fortgesetzt werden. Bei leichtlöslichen, besonders bei solchen, die in der Hitze viel leichter als in der Kälte löslich sind, darf dieses nicht abgewartet, sondern es muſs die 2te Probe angewendet werden. Selbst die Entstehung der Krystalle auf einem kalten Blech erfolgt zuweilen bei sehr leicht löslichen Salzen nicht leicht; besonders wenn die Temperatur des Metalls selbst nicht niedrig genug ist, z. B im Sommer, wo öfter die Consistenz (das specifische Gewicht) der Salzlösung besser entscheidet. Die Krystallisation erfolgt darum bei solchen Salzen im Winter weit leichter als im Sommer. Das Abkühlen der Salzlösungen geschieht in Gefaſsen von Holz, Steinzeug, Porcellan oder Glas. Je langsamer das Abkühlen geschieht, um so regelmässiger gestalten sich die Krystalle; die Lauge darf hiebei durchaus nicht erschüttert oder durch Umrühren bewegt werden. Die Krystalle bilden sich beim Erkalten der Flüssigkeit an der Oberfläche, an den Wandungen der Gefäſse, überhaupt setzen sie sich gerne an festen Körpern an — Hängt man Fäden, Stäbe u s. w. in die Salzlösung, so bilden sich an diesen vorzüglich schöne Krystalle. — Salze welche in der Wärme und Kälte fast gleichlöslich sind, werden durch langsames Verdampfen krystallisirt; je langsamer dieses geschieht, um so regelmässiger fallen die Krystalle aus. Die schönsten Krystalle bilden sich beim langsamen freiwilligen Verdunsten der Flüssigkeit an der Luft.

*) Die Fabrik von *Arnoldi* in Gotha zu Elgersburg, liefert sehr dauerhafte und elegante Abrauchschalen von Steingut, auch werden Reibschalen und allerlei Gefäſse zum pharmaceutischen Gebrauch, die sehr dauerhaft sind, daselbst verfertiget. Viele Materialhandlungen haben Niederlagen von diesen empfehlenswerthen Geschirren.

Die erhaltenen Krystalle werden, wenn es nöthig ist, nochmals mit Wasser abgespühlt und nach der Natur derselben, entweder in gelinder Wärme, oder bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft getrocknet. — *Zerfallbare* Salze dürfen nur bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet werden; — *zerfliefsliche* werden am besten durch Einschlagen in vielfachgelegtes Löschpapier von dem gröfsten Theil ihrer Feuchtigkeit befreit, und so schnell als möglich in trockner gelind erwärmter Luft ausgetrocknet.

Die von den Krystallen abgegossene Flüssigkeit enthält noch feste krystallisirbare Theile (Salze) gelöst. Man behandelt sie so lange, wie angeführt, als sie Krystalle liefern. Sind die erhaltenen Krystalle nicht rein, so werden sie durch wiederholtes Lösen und Krystallisiren gereinigt. Zuletzt bleibt öfters eine Flüssigkeit, welche keine Krystalle mehr liefert, die *Mutterlauge* genannt wird (Oft wird auch die noch krystallisirbare Salze enthaltende Flüssigkeit so genannt).

Man kann auch die Krystallisation bewirken, wenn zu der Lösung eine Flüssigkeit gesetzt wird, welche zu dem Menstruum Affinität hat, zu den Salzen aber nicht (Z. B. Weingeist wird zu einer wässerigen Salzlösung gesetzt). Beide Flüssigkeiten verbinden sich in diesem Falle und die Krystalle scheiden sich fest aus. Auch hier erhält man die Krystalle um so regelmäsiger, je langsamer die Scheidung bewirkt wird. Man schichtet daher den Weingeist behutsam über die Salzlösung, dass die Vereinigung des Wassers und Weingeistes nur langsam erfolgt.

Das *Gefrieren* ist ebenfalls nichts anders als Krystallisation. Man hat es ehedem in der Pharmacie angewendet, um Wasser von Säuren (Essigsäure u. s. w.) zu trennen, hier ist der flüssigbleibende Theil der nutzbare.

Die Krystallisation durch Schmelzen und Abkühlen (auf trocknem Wege) wird in der Pharmacie nicht angewendet.

Bei der Krystallisation bemerkt man zuweilen merkwürdige Anomalien. Die Krystalle legen sich an glatten Wänden von Glas, desgleichen an Wänden welche mit Fett überzogen sind, ungern an. In Gefäfsen von Holz oder Steinzeug krystallisiren die Salze viel leichter. Manche leicht löfsliche Salze krystallisiren daher schwierig in Gläsern: z. B. eine gesättigte heifse Lösung von essigsaurem Natrum krystallisirt häufig nicht, wenn sie in einem hohen Cylinderglas erkaltet. Selbst Bewegung der Lösung bewirkt keine Krystallisation, und

wenn sie so concentrirt ist, dafs sie schon in der Wärme feste Rinden von wasserleerem (?) Salz absetzt. Die Krystallisation wird eingeleitet durch feste spitze oder eckige Körper, — einen Metalldrath, Messerspitze — durch einen Salzkrystall, welcher in die Flüssigkeit gebracht wird. Sie erfolgt dann rasch unter beträchtlicher Wärmeentwicklung, welche oftmals hinreicht, einen Theil des eben ausgeschiedenen festen Salzes wieder Anfangs zu lösen. — Eine heifse gesättigte Lösung von Glaubersalz krystallisirt nicht beim Erkalten in einer damit angefüllten und verschlossenen Glasröhre. Eine Luftblase kann die Krystallisation einleiten. Sie krystallisirt nicht in einem offenen Gefäfs mit einer Lage Terpentinöl bedeckt; auch ohne diese Decke erfolgt sie nicht in einem offenen leicht mit Papier bedeckten ruhigstehenden Gefäfs; Bewegung, vorzüglich Berührung mit festen Körpern, Krystallen, leiten auch hier die Krystallisation ein. — Essigsäure kann in einem verschlossenen Gefäfse bis auf — 10° R. erkältet werden, ohne zu krystallisiren, selbst starkes Schütteln bewirkt keine Krystallisation. Sie erfolgt aber sogleich, selbst noch bei + 6 bis 8° R., wenn das Gefäfs geöffnet wird; gleichviel ob die zutretende Luft wärmer oder kälter ist u. m. A.

Deutung dieser Erscheinungen. — Nützlichkeit der Kenntnifs solcher Anomalien für den Pharmaceuten. —

§. 241. Nicht immer nehmen die Körper bei ihrer Trennung von dem Lösungsmittel eine solche regelmäfsige Form an. Organische Körper, besonders wenn mehrere von einem gemeinschaftlichen Lösungsmittel durch Abdampfen getrennt werden, bilden unkrystallisirbare Massen. Es gehören dahin die *Pasten*, *Extracte*, *Harze*, *Gallerte*.

§. 242. Die *Pasten* (*Pastae*) sind zähe klebende Massen, deren Hauptbestandtheile Zucker und Gummi ausmachen. Beide werden zuerst in Wasser oder einem wässerigen Auszug gelöst, durch Coliren von etwaigen Unreinigkeiten befreit, und das Wasser wieder davon verdampft.

Bei der Pasta-Bereitung mufs gelinde Wärme zum Abdampfen angewendet werden. — Bei Althäa-Paste wird beständig gerührt, um das Abdampfen zu befördern und das Anbrennen zu verhindern. Wenn die Flüssigkeit so weit verdampft ist, dafs eine Probe des Teigs mit dem Spatel herausgenommen und

an die trockene Hand geschlagen, nicht mehr klebt, setzt man eine Quantität zu Schaum geschlagenes Eiweiſs zu (der Eiweiſsschaum muſs vollkommen stehen, d. h. er darf nicht abflieſsen wenn das Gefäſs geneigt wird), rührt alles wohl zusammen, und gieſst es in Papierkapseln aus. Bei einer mäſsigen Wärme (in der Dörre) wird die Pasta vollends ausgetrocknet. Man hat besonders darauf zu sehen, daſs eine gleichmäſsige gelinde Hitze beim Abdampfen angewendet, und beständig gerührt wird, um das Anbrennen zn verhindern. Auch beim Austrocknen ist mäſsige Wärme anzuwenden; Anfangs darf sie aber nicht zu schwach seyn, sonst fällt die lockere Pasta zusammen, wird unansehnlich und löst sich schwierig vom Papier ab. — Einige rühren die mit Eiweiſs gemengte Pasta noch eine Zeitlang auf dem Feuer, und gieſsen sie auf ein mit Puder bestreutes Brett aus, sie verliert hiebei ihre lockere Beschaffenheit, wird mehr zähe, lederartig. Noch andere rühren zn dem fein gepulverten Zucker und Gummi nur so viel Wasser, daſs sogleich ein zäher Teig in der Wärme entsteht, welchem man daſs Eiweiſs zumischt (Wegen den unreinen Theilen, die gewöhnlich auch in dem besten Gummi sind, ist diese Methode nicht zu empfehlen).

Die Lösung zur Süſsholzpasta muſs ohne Umrühren bei schwachem Feuer, wobei die Flüssigkeit immer gleichförmig gelinde kocht, so weit verdampft werden, bis ein Tropfen auf kaltes Metall gebracht nicht mehr, wenn es schief gehalten wird, abflieſst. Ist die Pasta noch nicht helle, so wird etwas Wasser zugegossen und wieder gekocht. Die helle Pasta wird in mit wenig Mandelöl ausgeriebenen Capseln von Weiſsblech gegossen und in der Dörre getrocknet.

§. 243. Werden Pflanzensäfte oder Pflanzenauszüge durch Abdampfen von dem gröſsten Theil ihrer Flüssigkeit befreit, so erhält man die *eingedickten Extracte* im weitern Sinn. — Man hat dabei zum Zweck, die wirksamen Theile durch Entfernung des gröſsten Theils ihres wässerigen Lösungsmittels in einen engern Raum zu bringen, — sie zu concentriren —, und sie auf längere Zeit haltbar zu machen, weil sie in Verbindung mit Wasser sich leicht verändern — gähren, und verderben.

Die Bereitung der Extracte erfordert viele Behutsamkeit. Das Abdampfen muſs bei möglichst gelinder Wärme, jedoch schnell geschehen. In keinem Fall darf die Hitze die des kochenden Wassers übersteigen, weil sonst die Auszüge zerstört werden. Zum

Abdampfen bedient man sich derselben Geschirre, Kessel, Pfannen, Abrauchschalen, die bei der Krystallisation angezeigt wurden. Auch hier gilt vorzüglich das, was dort, hinsichtlich der Mittheilung schädlicher Metalltheile, erwähnt wurde.

§. 244. Die Extracte erhalten verschiedene Namen:

Dicksäfte (*succi inspissati*) heifsen die aus frisch gepreſsten Kräutersäften bereiteten Extracte. Die Kräuter müssen zu rechter Zeit, wenn sie am wirksamsten sind, gesammelt, nach den S. 133 bei den Kräutersäften angeführten Handgriffen gepreſst, der Saft *kalt* kolirt und bei gelinder Wärme entweder im Wasserbad, wo der beim Erhitzen sich ausscheidende aus Eiweifs u. s. w. bestehende Schaum abgenommen und am Ende wieder zugesetzt wird, oder bei kleinen Mengen auf flachen Tellern 1 — 2''' hoch ausgebreitet, in der Dörre oder Sonnenwärme verdunstet werden. Die Dicksäfte müssen Pillenmasse-Consistenz haben, weil sie, bei ihrem Gehalt an Eyweifs, leicht verderben. Ihre Farbe ist meistens grünlich, von grünem Satzmehl herrührend, und sie geben mit Wasser eine trübe Lösung. Man verwahrt sie an trockenen Orten. — Fast alle derartige officinelle Dicksäfte sind aus narkotischen Pflanzen. Man kann sie auch aus *frischgetrockneten* Kräutern bereiten. Diese werden gepulvert in der Realschen Presse mit kaltem Wasser ausgezogen und, ohne den in der Hitze coagulirenden Eiweifsstoff abzusondern, wie angeführt, abgedampft.

Sehr wirksame narkotische Extracte erhielte man, wenn die auf beschriebene Art bereiteten Dicksäfte mit Weingeist digerirt, dieser von dem filtrirten Auszug abdestillirt, und der Rückstand zur Konsistenz abgedampft würde. Auf diese Weise würden die meisten unwirksamen Stoffe entfernt werden, welche zu dem leichtern Verderben der Extrakte beitragen, und weil sie in unbestimmter Menge vorhanden sind, die Wirkung derselben unsicher machen. Es sollten daher in Dispensatorien dergleichen geeignete Vorschriften gegeben werden. So lange dieses indessen nicht geschehen ist, darf sich der Apotheker, ohne ausdrückliche Verordnung des Arztes, keiner willkürlichen Abänderungen von den gesetzlichen Vorschriften erlauben.

Muſse (*roob, sapa,*) auch *eingedickte Säfte* (*Succi inspissati*) werden die zur Honigdicke verdunsteten Fruchtsäfte genannt. Sie werden auf gleiche Weifse wie die angeführten Dicksäfte aus den ausgepreſsten Säften der Früchte durch Abdampfen derselben in gelinder Wärme bis zur dicken Honigkonsistenz bereitet — Das Versetzen derselben mit Zucker oder Honig sollte unterbleiben.

Fruchtmark (*pulpa*) unterscheidet sich von dem Mus, dafs es noch aufser den löslichen Theilen zarte weiche Fasern enthält, die ihm eine aufgequollen markige Beschaffenheit geben. Frische saftige Früchte werden ganz oder gequetscht mit oder ohne Wasser weich gekocht; eingetrocknete und zähe Früchte rührt man mit heifsem Wasser an, und kocht sie auch wohl eine Zeitlang damit. Die aufgequollene weiche Masse wird durch ein nicht ganz feines Haarsieb getrieben, und zur Extraktdicke verdampft. Manches Fruchtmark, wie *Pulpa tamarindorum*, enthält viele freie Säure; das Abdampfen darf daher nie in kupfernen oder eisernen, sondern nur in Gefäfsen von reinstem Zinn vorgenommen werden. — Besser wären Abrauchschalen von Porzellan oder Steingut — Gewöhnlich setzt man dem eingedickten Mark $^1/_6$ Zucker zu.

Die *Marmeladen* sind Fruchtmark, mit einem gröfsern Gehalt an Zucker.

Extracte im engern Sinne (*extracta*) heifsen alle aus *trockenen* Wurzeln, Kräutern, Blumen, Rinden, Schleimharzen, u. s. w. erhaltene Auszüge, welche durch Abdampfen gröfstentheils oder ganz von ihrem Lösungsmittel befreit sind. Die Extracte sind ganz oder wenigstens zum Theil im Wasser löslich. — Man hat *wässerige Extracte* (*extracta aquosa*); die wässerigen Extracte sind entweder *kalt ausgezogen* (*extracta frigide parata*, *extr. Garayana*, (*salia essentialia zum Theil*) oder *heifs ausgezogen*. (Die Anwendung der *Realschen* Presse macht diesen Unterschied gröfstentheils verschwinden) *weinigte Extracte* (*extracta vinosa vel spirituosa*), und *weinigwässerige Extracte* (*extracta spirituoso-aquosa*): ferner *einfache* und *zusammengesetzte Extracte* (*extracta simplicia et composita*).

Die kalt ausgezogenen wässerigen Extracte bereitete man sonst, indem die feingepulverte Substanz mit ihrem 16fachen Gewicht kaltem Wasser übergossen und 24 bis 48 Stunden, unter fleifsigem Bewegen der Flüssigkeit mit einem Quirl, macerirt wurde. Die ausgeprefste und filtrirte Flüssigkeit verdampfte man im Wasserbad, filtrirte sie, wenn sie sich stark trübte, noch ein oder mehrere Male, und verdunstete sie zuletzt in ganz gelinder Wärme zur Extractdicke, oder, auf flachen Tellern ausgebreitet, zur Trokne. —

Jetzt bereitet man die wässerigen Extracte überhaupt gröfstentheils durch kaltes Ausziehen mit der *Realschen* Presse. Der Unterschied zwischen kalt und heifs bereiteten Extracten fällt bei den meisten weg. (Bei Chinaextract ist aber zwischen beiden noch ein wesentlicher Unterschied. Die neuern phytochemischen Entdeckungen machen es aber wahrscheinlich, dafs das kalt bereitete Chinaextract gerade das unwirksamste ist) — Wie das Ausziehen mit der Realschen Presse geschieht, ist S. 104. u. ff. angeführt, wobei man das S. 107. ff. über das mehr oder weniger Feinpulvern und Eindrücken in den Cylinder vorzüglich berücksichtigen mufs. Wenn alles gehörig ausgezogen ist, so können die Flüssigkeiten, wenn sie ziemlich verdünnt sind, Anfangs auf offenem Feuer, später müssen sie aber im Wasserbad verdampft werden. Gut ist es, die zuerst durchlaufende gewöhnlich sehr concentrirte Flüssigkeit sogleich im Wasserbad, die später erscheinenden mehr verdünnten aber Anfangs auf offenem Feuer etwas zu verdampfen, dann zu dem ersten ins Wasserbad zu geben. — Die wenigen wässerigen Extracte, welche durch die *Realsche* Presse nicht gut ausgezogen werden können, wie *extr. Rhei* u. s. w. werden, nachdem sie auf die bei dem heifsen Aufgufs §. 232. oder Abkochung §. 232. erwähnte Weise ausgezogen sind, durch Absetzen und Koliren, selten durch Filtriren gereinigt und wie eben angeführt, abgedampft. Die geistigen oder weinigten Extracte werden mit schwachem Weingeist (oder Wein) ausgezogen, der Weingeist von dem Auszug zuerst abdestillirt, hierauf das Wasser durch Abdampfen entfernt.

Die geistig-wässerigen Extracte werden bereitet, indem die Substanz zuerst mit Weingeist, hernach mit Wasser ausgezogen wird. Die Lösungsmittel werden, wie eben angezeigt, entfernt. — Beide lezten Arten Extracte kommen nicht häufig vor; am gebräuchlichsten sind die wässerigen.

Zusammengesetzte Extracte werden bereitet, indem man entweder mehrere Substanzen mit einem gemeinschaftlichen Lösungsmittel auszieht, und dieses durch Verflüchtigen entfernt, (*extr. amar.*) oder indem mehrere Extracte gemischt werden (*extr. Rhei compos.*)

Das Abdampfen mufs, wie schon erwähnt, bei gelinder Wärme aber möglichst schnell ununterbrochen, geschehen: fleissiges Rühren im Wasserbad befördert es, wegen Vermehrung und Erneuerung der Berührungspunkte mit der Luft, sehr. Zusatz kleiner Mengen Weingeist zu dem schon etwas dicklichen Extract beschleunigt auch die Verdunstung sehr: dieses mufs gegen das Ende besonders bei Extracten geschehen, welche viele in Wasser schwer- oder unlösliche (harzige u. a). Theile ent-

halten, damit sich diese nicht ausscheiden, und das Extract gleichartig wird. — Die durch die *Realsche* Presse bereiteten Extracte scheiden oft beim Verdampfen eine beträchtliche Menge Eyweifsstoff aus, wodurch sie ein bröcklendes Ansehen erhalten, und mit Wasser eine trübe Lösung bilden. Es wäre aber zweckwidrig diesen Eiweifsstoff davon zu trennen, weil damit leicht sehr wirksame Bestandtheile mit ausgeschieden werden.

In neuern Zeiten hat man mehrere Apparate erdacht, um das Abdampfen zu befördern. Es wird nämlich beschleunigt durch Vermehrung der Berührungspunkte der Flüssigkeit mit beständig erneuerter Luft (S. 85); ferner durch Verminderung oder Aufhebung des Luftdrucks (S. 85 u. 86.) und schnelles Fortschaffen, Verdichten, des erzeugten Dampfes.

In ersterer Hinsicht hat *Mongolfier* den S. 85 erwähnten, auf den Grundsätzen der Gradirhäuser beruhenden Apparat erdacht, wo durch beständiges Zuleiten eines starken Luftzugs auf die sehr verbreitete (langsam auf Reifsern fliefsende) Auszüge, das Abdampfen *bei gewöhnlicher Temperatur* sehr beschleunigt wird

Bringt man den zu verdampfenden Auszug in einer offenen Schale unter die Glocke der Luftpumpe und setzt ein offenes Gefäfs mit concentrirter Schwefelsäure, trockenem Chlorcalcium, Pottasche, óder einer andern stark hygroscopischen Substanz daneben, und nimmt die Luft hinweg, so verdunstet die Flüssigkeit sehr schnell, weil der Luftdruck aufgehoben ist, und die erzeugten Dämpfe durch die Wasser anziehende Substanz immer entfernt werden. Indessen lassen sich auf diese Art nur kleine Mengen Flüssigkeit verdampfen, und weil die meisten Extracte bei einer bestimmten Concentration selbst das Wasser fest zurückhalten (hygroscopisch wirken), so geht das Abdampfen gegen Ende doch nur langsam und nur bis auf einen bestimmten Punkt. Ueberdiefs sind die Luftpumpen zum pharmaceutischen Gebrauch in der Regel zu theuer. — Zweckmäfsiger möchte *Parry's* Abdampfungs-Apparat seyn. Dieser besteht aus einer halbkugeligen Abdampfungschale von Gufseisen oder einem andern Metall, welches mit einem etwas gewölbten Deckel (Hut) luftdicht verschlossen ist, der eine mit einem Hahn versehene schief abwärts gebogene Röhre hat; der Deckel hat ausser dem etwas zur Seite eine Oeffnung, in welche eine gewölbte Glasscheibe luftdicht gekittet wird, um das Abdampfen zu beobachten, auch dient die Oeffnung zum Nachfüllen. An die Röhre ist eine hohle Kugel von Kupfer angekittet, deren Inhalt den der Abdampfschale wenigstens 3mal fafst. Sie hat unten eine, mit einem Hahn versehene, Röhre, der obere Theil der Kugel steht durch eine

Röhre mit einem Dampfkessel in Verbindung. Sowohl die Kugel als das Abdampfgefäſs sind mit einer Hülle zur Aufnahme von Wasser umgeben. In die Hülle des Abdampfgefäſses endigt sich ebenfalls eine Röhre des Dampfkessels. Alle Röhren sind mit Hahnen versehen, um die Communication nach Belieben unterbrechen oder herstellen zu können. Ist das Abdampfgefäſs gefüllt, so unterbricht man die Communication desselben mit der Kugel, leitet heiſse Wasserdämpfe in dieselbe und öffnet zugleich den Hahn an der untern Röhre, welche in die Luft geht. Die Dämpfe treiben so die Luft fort und erfüllen die Kugel, sieht man bloſs Dämpfe entweichen, so schlieſst man beide Hahnen, und leitet kaltes Wasser auf die Kugel; man gieſst auch Wasser in die Hülle des Abdampfgefäſses und erwärmt dieses, der Hahn an der Röhre des Abdampfgefäſses wird geöffnet. Die Wasserdämpfe, welche die Kugel erfüllten, schlagen sich nieder, es entsteht Luftverdünnung. Wiederholt man die Operation noch einige Mal, wie angeführt wurde, so kann diese so weit als durch die Luftpumpe getrieben werden. Die Flüssigkeit kommt, wenn die Kugel kalt gehalten wird, schon bei der Wärme der Hand zum Kochen (S. 86.) und verdampft sehr schnell. Um die Temperatur und den Grad der Luftverdünnung zu beobachten, hat *Parry* den Apparat mit einem Thermometer und Barometer versehen (*Schweigers* Journal B. XXVIII. S. 250. Repert. der Pharm. B. XI. S. 316 ff.).

Da beim Verdichten heiſser Wasserdämpfe eine so beträchtliche Menge Wärme frei wird, (S. 88) so lassen sich dieselben vortheilhaft zum Abdampfen benutzen. Man leitet die Dämpfe aus einem Dampfkessel durch Röhren in flache Gefäſse, worin Abrauchschalen so gepaſst sind, daſs Raum zwischen beiden von ungefähr 1″ bleibe und der Rand der Schale das Dampfgefäſs luftdicht schlieſse, (wenn aber die Dämpfe vollkommen luftdicht eingeschlossen sind, so muſs durch ein Sicherheits-Ventil vor dem Zersprengen der Gefäſse gesorgt werden. Besser ist es, man läſst eine ganz feine Oeffnung zwischen dem Dampfgefäſs und der Abrauchschale). Letzterer hat zur Seite unten einen Hahn oder Zapfen, um das verdichtete Wasser von Zeit zu Zeit ablassen zu können. Der *Dinglersche* Apparat S. 162 dint vorheteilhaft auch zum Abdampfen. Auch kann jede Destillirblase dazu benutzt werden, wenn man die durch die Helmröhre gehende Wasserdämpfe mittelst Röhren (am besten von Holz) unter die Abdampfgefäſse leitet. — Die Extracte dampfen schnell ab, besonders, wenn sie fleiſsig gerührt werden. Daſs das Wasserbad ebenfalls vortheilhaft zum Abdampfen benutzt werden kann, ist klar und darum schon einigemal zum Abdampfen der Extracte empfohlen. Es gewährt bei gröſserer Einfach-

heit die Vortheile des Dampfapparates. Wird der Deckel von dem Kessel des Wasserbads (§. 236) abgenommen, und ein mit seinem Rande auf den Rand des Wasserkessels passender zinnerner Kessel eingesetzt, so dient das Wasserbad zum Abdampfen. — *Romershausen* hat einen Apparat beschrieben, wo kochendes Wasser aus Dampfkesseln durch Erhitzung in verschlossene Gefäſse, welche Abrauchschalen enthalten, geleitet wird. Die Gefäſse sind durch Röhren mit einander und mit 2 Dampfkesseln in Verbindung. Durch abwechselndes Oeffnen und Schlieſsen der mit der Atmosphäre communicirenden Hahnen der Dampfkessel, wird das kochend heiſse Wasser, wechselweise unter den Abrauchschalen aus einem in den andern getrieben. (Repert. der Pharm. Bd. XIII. S. 378. ff.)

Die Consistenz bis zu welcher die Extracte abgedampft werden, ist zum Theil verschieden. Die meisten Extracte aus trockenen Wurzeln, Rinden, Kräutern und Blumen werden bis zur *steifen Honigdicke* oder *bis zur Dicke des gemeinen Terpentins* abgedampft. Da diese Extracte in der Regel in der Hitze flüssiger sind, als in der Kälte, so bringt man beim Abdampfen von Zeit zu Zeit kleine Proben auf kaltes Metall, und sieht, ob sie nach dem Erkalten die angezeigte Consistenz haben. — Wenn die Extracte nur bis zu etwas dicker Syrupconsistenz abgedampft werden, so heiſsen sie *flüssige Extracte (extracta liquida, mellagines)*. Derartige Extracte sollen gewöhnlich aus frischen Wurzeln und Kräutern bereitet werden, sie sind aber eben so wirksam, wenn sie aus frisch getrockneten Pflanzentheilen durch die *Realsche* Presse ausgezogen werden. Weil sich die Extracte im verdünnten Zustande nicht halten, so ist es besser, man bereitet die Mellagines aus den dicken Extracten, welche man mit $^1/_4$ — $^1/_3$ Wasser verdünnt, und hält dergleichen Lösungen nur auf sehr kurze Zeit vorräthig. — Einige Extracte werden bis zur Trockne verdampft. Es gehören dahin diejenigen, welche aus den natürlich vorkommenden Extractiv- oder Gummiharzen durch Ausziehen mit Wasser bereitet werden, wie *extr. Aloes, extr. Myrrhae*, oder einige aus Wurzeln, Hölzern, u. s. w, bereitete, die an der Luft leicht austrocknen, z. B. *extr. Ratanhiae, extr. lign. Campech. u. a.*

§. 245. Die Extracte gehören mit zu den wichtigsten pharmaceutischen Präparaten, denn sie enthalten die wirksamen organischen Theile in dem kleinsten Volumen. Damit aber diese wirksamen Theile möglichst unverändert in den eingedickten Auszügen vorh[illegible] ind, muſs auf ihre Bereitung die gröſste Sorgfalt verwendet werden, deſshalb ihre Be-

reitung im Allgemeinen im vor. §. ziemlich ausführlich beschrieben wurde. — Ein gut bereitetes Extract mufs den Geruch und vorzüglich den Geschmack der Pflanze, woraus es dargestellt wurde, in hohem Grade besitzen; es darf nicht brenzlich riechen oder schmecken, mufs möglichst gleichförmig seyn, und die gehörige Consistenz haben. Bei der Lösung in Wasser darf es aufser etwaigem grünem Satzmehl, Eiweisfstoff und harzigen Theilen, die durch die Extraction gelöst und damit vermengt wurden, keine trübende faserige Theile absetzen. Schädliche metallische Beimischungen entdeckt man, wenn man etwas davon einäschert und die Asche mit denen im 2ten Theil zu beschreibenden Reagentien prüft. — Die Extracte müssen an kühlen aber trockenen Orten aufbewahrt werden, weil sie, auch wenn sie auf das sorgfältigste bereitet wurden, zum Theil leicht Schimmel ansetzen nnd verderben. Aus dem Grunde mufs man öfters nachsehen, und immer alles Unreine sorgfältig entfernen.

§. 246. Die durch Ausziehen bereiteten Harze (*resinae*) erhält man auf ähnliche Weise wie die Extracte; das Ausziehungsmittel ist hier immer Weingeist. Man bereitet die geistigen Auszüge, indem man die gepulverte Substanz, nach Art der Tincturen, (S. 158) entweder mit Weingeist digerirt, oder am besten mit der Realischen Presse extrahirt. Die klaren (wenn es nöthig ist, zu filtrirenden) Auszüge werden mit Zusatz von etwas Wasser durch Destillation von dem Weingeist befreit, das im Rückstand befindliche ausgeschiedene Harz wird mit Wasser wohl ausgewaschen. und durch Abdampfen *in gelinder Wärme* wird unter beständigem Rühren der letzte Antheil Wasser entfernt. Auch hier hat man sich sehr in Acht zu nehmen, dafs die Hitze den Kochpunkt des Wassers nicht übersteigt, weil sonst die Harze anbrennen. Man erkennt die rechte Consistenz, wenn man etwas von dem in der Wärme noch weichen Harz erkalten läfst, wo es spröde und brüchig seyn mufs. Man rollt das Harz noch warm in Stangen aus. — Die reinen Harze müssen in Weingeist leicht und vollständig löslich, in Wasser aber ganz unlöslich seyn.

§. 247. Die thierische *Gallerte* (*gelatina*), *oder Leim*, ist der aus dem thierischen Zellgewebe durch Kochen mit Wasser zu erhaltende eigenthümliche Stoff, welcher bei einer bestimmten Concentration seiner Lösung beim Erkalten, zu einer elastisch zitternden weichen Masse (*gelé*) erstarrt. Zur Trockne verdampft heifst er Leim. Die weitere Beschreibung dieses Stoffes siehe im 2ten Theil.

Die Gallerte wird zum pharm. Gebrauch durch anhalten des Kochen zertheilter Knochen — geraspeltem Hirschhorn u s. w. — mit Wasser oder auch aus der Hausenblase bereitet; man dampft den Auszug ab, bis er beim Erkalten gelatinisir. Man versetzt ihn, des angenehmen Geschmackes willen, mit Zitronensaft, Zucker u. s. w. — Die Gallerte verdirbt sehr schnell, sie mufs daher beim Verordnen immer frisch bereitet werden.

Einige Pflanzenauszüge haben ebenfalls die Eigenschft, wenn sie concentrirt sind, gallertartig zu erstarren. Sie erhalen daher auch den Namen Gallerte. Man bereitet sie auf gleche Weise wie die thierische Gallerte: — z. B. *gelatina lichenis islandici.* — Wenn verschiedene säuerlichsüfse Säfte von Frichten im frischen Zustande mit Zucker aufgekocht werden, so erstarren sie ebenfalls gallertartig, und werden darum so benannt, — *Gelatina Ribium G. Rubi idaei u. a.*

§. 248. Werden beim Verflüchtigen (§. 239) die flüchtigen Theile durch schickliche Vorrichtungen gesammelt, so heifst diese Operation, wenn die erhaltenen flüchtigen Theile bei gewöhnlicher Temperatur tropfbarflüssig sind, *Destillation*, (*destillatio*), sind sie fest, *Sublimation* (*Sublimatio*). Der Zweck dieser Operationen ist sehr mannigfaltig. Theils werden feuerbeständige von flüchtigen oder mehr flüchtige von minder flüchtigen Körpern getrennt, oder zugleich auch mehrere flüchtige Körper vereinigt. Sie werden bei Mischungen und Scheidungen des ersten und zweiten Grades angewendet. Eben so verschieden sind die dabei anzuwendenden Apparate, je nach dem beabsichtigten Zweck, dem nöthigen Feuersgrad, der Natur und Menge der zu behandelnden Substanzen.

Um gröſsere Mengen flüssiger Substanzen, welche bei mäſsiger Wärme flüchtig sind, und die Metalle wenig oder nicht angreifen, zu destilliren, bedient man sich der *Destillirblase* (*vesica*).

Die Destillirblase ist ein cylindrischer Kessel von Kupfer, welcher innen verzinnt wird. Er verengert sich oben etwas in einen gewölbten Hals, hat aber eine verhältniſsmäſsig weite Oeffnung. Der Kessel muſs mehr weit als hoch seyn, je niedriger die Flüssigkeitssäule ist, um so leichter kochen und verdampfen die Flüssigkeiten (S. 86). Die Blase hat zweckmäſsig zur Seite am Hals eine kleine verschlieſsbare Oeffnung (Tubulus) zum Nachfüllen, und von der Mitte des Bodens geht eine starke kupferne mit einem Hahn versehene Röhre seitwärts zum Ablassen, doch ist Letzteres zum pharmaceutischen Gebrauche nicht gerade nothwendig. Die Blase wird in den S. 47 ff. beschriebenen Ofen entweder fest eingemauert, oder, welches bei kleinern besser ist, nur wohlpassend eingesenkt, damit man sie heraus heben kann. Auf den Kessel paſst ein gewölbter Deckel, — *Helm* (*alembicus*), dieser erweitert sich Anfangs etwas, indem er sich ein wenig abwärts wölbt und so eine Rinne bildet, dann läuft er konisch zu, an der Rinne, zur Seite ist ein schief abwärts geneigtes Rohr, dieses paſst in ein zweites, das *Kühlrohr* (*refrigeratorium*), welches mit einer Hülle (*Kühlfaſs*) umgeben ist, worin kaltes Wasser enthalten ist. — Dieser Apparat ist besonders in neuern Zeiten auf vielfache Art verändert worden, um mit wenig Feuer schnell zu destilliren, und möglichst reine Producte zu erhalten. — Auſser der angeführten zweckmäſsigen Einrichtung der Blase und des Helms ist der Kühl-Apparat einer der wichtigsten Theile, um die Dämpfe möglichst schnell zu condensiren. Ein gerades durch ein Faſs laufendes Rohr, kühlt, wenn es nicht beträchtlich lange ist, nicht immer hinreichend ab. Man hat es daher in Schlangenform oder in verschiedenen Winkeln hin und her gebogen. Diese Röhren sind aber schwierig zu reinigen. Einen zweckmäſsigen Kühlapparat hat *Schrader* erdacht: er besteht aus einer aus zwei Theilen bestehenden hohlen Kugel von Zinn, welche man auseinander nehmen kann, der obere kleinere Theil endigt sich in eine Röhre, welche die Röhre des Helms aufnimmt, am Boden des untern Theils befinden sich 3 — 4 dünne gerade abwärts gehende Röhren von Zinn, welche in einen zweiten Behälter gehen, der sich in ein zur Seite abwärts geneigtes Rohr endiget, und zum Aufsammeln und Ablassen der verdichteten Flüssigkeit dient. Der Apparat wird in ein Kühlfaſs gestellt, so daſs das Wasser nicht völlig bis an die Fugen der Kugel (welche man lutirt) reicht, die abwärts gehende Röhre des untern Behälters tritt aus dem

Kühlfaſs heraus. Diese Vorrichtung kühlt sehr schnell ab, und ist leicht zu reinigen. — Man könnte auch 2 geräumige hohle offene Cylinder von Zinn oder Blech, von denen einer ungefähr 2″ weiter als der andere ist, in einander stellen und sie oben und unten mit einem breiten Rand luftdicht verbinden, so daſs zwischen beiden ein geschlossener hohler Raum von 1″ ist; oben wird ein Stück Rohr zur Aufnahme des Helmrohrs angebracht und eines unten zum Abflieſsen der verdichteten Dämpfe. Der Apparat in ein Kühlfaſs gestellt, daſs er überall mit kaltem Wasser umgeben ist, würde gewiſs gut abkühlen. An den Rändern könnte man verschlieſsbare Oeffnungen anbringen, um ihn leicht zu reinigen Der Kühlapparat ist überhaupt um so besser, jemehr erkältende Berührungspunkte er den Dämpfen darbietet. Das Kühlfaſs ist gewöhnlich von Holz, Kupfer, auch Zink (welche letztere dauerhaft, elegant und nicht kostspielig sind). Wo es an Platz mangelt, kann man es beweglich einrichten. Der *Göttlingische Kühlapparat* bietet manche Vortheile, es ist ein, das Kühlrohr umgebender Cylinder von Weiſsblech u. s. w ungefähr $^3/_4$′ im Lichten haltend, nach der Weite des Rohrs; man kann ihn mittelst Hacken u. s. w. an die Wand oder den Boden befestigen. Durch eine am vordern tiefern Ende gerade aufwärts stehende sich trichterförmig erweiternde Röhre wird beständig kaltes Wasser zugeleitet, und das heiſse lauft durch eine am höhern Ende des Cylinders angebrachte Röhre ab. — Den Kühl-Apparat, auf den Helm selbst anzubringen, indem man ihn mit einer mit Wasser zu füllenden Hülle (dem sogenannten *Mohren-Kopf*) umgiebt, taugt nicht, denn die Dämpfe sollen sich nicht im Helm abkühlen, weil man sonst mehr Feuer braucht, und viele in die destilirende Flüssigkeit wieder als Tropfen zurückfallen. — Besser ist es, den Helm mit einem schlechten Wärmeleiter zu umgeben, z. B. nach *Bodde's* Vorschlag (Repertor. der Pharm. B. IX. S. 337) mit einer ruhigstehenden Luftschicht, indem man denselben mit einer ungefähr $^1/_2$″ abstehenden mit ihrem Rande luftdicht anschlieſsenden Hülle umgiebt in welche eine ganz feine Oeffnung gebohrt wird, damit die Luft sich beim Temperaturwechsel ausdehnen und zusammenziehen kann. (Complicirtere Apparate zu Destillationen im Groſsen findet man in *Dinglers* polytechnischem Journal; Repertor. der Pharm. *Hermbstädt* Kunst Brandtwein zu brennen. Berlin 1817, u.a. technischen, physisch - chemischen Werken und Zeitschriften beschrieben und abgebildet).

Beim Destilliren wird die Blase mit der Substanz gehörig angefüllt, der Helm auflutirt und mit dem Kühlapparat in Verbindung gesetzt; unter das andere Ende der Kühlröhre wird ein Gefäſs zum Auffangen des Flüssigen gesetzt. Man giebt gleich An-

fangs lebhaftes Feuer, damit die Flüssigkeit bald zum Kochen kommt. Das Kochen wird bemerkt, wenn die Helm- und Kühlröhre bis an das Kühlfafs heifs werden, zugleich wird die Destillation beginnen. Man dämpft jetzt schnell das Feuer durch Schliefsen der Züge, entfernt auch wohl etwas Feuer, um das Uebersteigen zu verhüten. Das Feuer wird jetzt mäfsig und gleichförmig unterhalten, so dafs die Flüssigkeit beständig gelinde kocht. Die aufsteigenden Dämpfe werden im Kühlapparat zu Tropfen verdichtet und sammeln sich in dem vorgelegten Gefäfse. Das Wasser des Kühlfafses mufs durch Zuleiten von frischem Wasser immer kalt erhalten werden. Laufende Brunnen sind daher von grofsem Vortheil in einem Laboratorium; wo diese fehlen, sammle man sich in einem etwas hochgestellten Behälter (reservoir) Wasser und leite es durch ein Rohr auf den Boden des Kühlfasses während das leichtere heifse Wasser oben abgeleitet wird.

Beim Destiliren im Kleinen, oder bei solchen Substanzen, welche das Metall auflösen, bedient man sich eines gläsernen Apparates. Dieser besteht gewöhnlich aus einer *Retorte* mit *Vorlage* oder einem *Kolben* mit *Helm* und *Vorlage.*

Die Retorten sind hohle Kugeln mit einer gekrümmten konisch zulaufenden langen Röhre. Die Wölbung des Retortenbauchs mufs verloren von allen Seiten gleich sich nach und nach in die Röhre (den Hals) verjüngen, der Hals mufs gut gekrümmt seyn, nicht eingeknickt, sondern verloren geneigt seyn, so dafs er schief ab- wärts steht, wenn die Retorte gerade aufwärts gerichtet ist. — Die Kolben, (Vorlagen,) haben einen gerade ausgehenden Hals, sonst sind sie wie die Retorten gestaltet. Sie heifsen nach ihrer Gröfse *Scheidekolben, gemeine Kolben, Herrenkolben, Ballons* oder *Recipienten.* Die Phiole unterscheidet sich vom Kolben, dafs bei dieser sich die Wölbung allmählich in den Hals verliert, bei jenen aber ein dünner langer Hals aus der Mitte der Kugel entspringt. — Die *Vorstofse* sind Mittelstücke, Röhren, gewöhnlich mit einer bauchigen Erweiterung in der Mitte, welche zwischen die Retorte und Vorlage gepafst werden.

Die *Tubulatretorten* haben auf der obern Wölbung des Halses eine aufgeschmolzene kurze Röhre, *(tubulus)* die mit einem Stöpsel versehen ist. Auch an den Vorlagen hat man zur Seite ihrer Wölbung Tubuli.

Man legt die Retorten gewöhnlich ins Sandbad, so dafs sie ungefähr $^1/_2$" auf Sand liegt und allerwärts, in der Regel so hoch die Flüssigkeit steht, mit Sand umgeben ist; auch wohl ins Wasserbad, oder über offenes Feuer auf Drathkörbe, Ringe u. s. w.

Die Vorlage (oder Vorstoſs) wird fest um den Hals der Retorte gepaſst (wenn es nöthig ist, muſs der Hals etwas abgesprengt werden) und lutirt. Die Feuerung muſs bei einem gläsernen Apparat Anfangs sehr gelinde seyn, um das Zerspringen zu verhüten, dann wird die Hitze allmählich bis zum Destilliren erhöht. Da hier alles luftdicht verschlossen ist, so kann die durch die Wärme sich ausdehnende Luft nicht entweichen, sie drückt darum bei ihrer vermehrten Expansivkraft in Verbindung mit den erzeugten Dämpfen weit stärker auf die Flüssigkeit, als die Athmosphäre, daher die Destillation in Retorten viel langsamer geht, und verhältniſsmässig mehr Feuer erfordert, als in der Blase. Um diesen Druck zu vermindern, kitte man eine heberförmig gebogene Glasröhre in den Tubulus der Vorlage, so daſs der kürzere Schenkel derselben auf den Boden der Vorlage reicht und setze ein Gefäſs *unlutirt* unter das äuſsere Ende. Beim Erwärmen wird die Luft durch die Röhre entweichen, und die vor dem Kochen des Inhalts der Retorte übergehende Flüssigkeit mit in das kalt zu haltende Gefäſs überführen. Ist alles gehörig warm, so verstopft man die Röhre und hält die Vorlage durch Zuführen von Wasser u s. w. kalt. Die Destillation geht jetzt viel schneller. Es ist aber bei den meisten Destillationen nicht einmal nöthig, die Röhre zu verstopfen, sondern man kann sehr flüchtige Stoffe, z. B. *Aether*, mitten im Sommer fast ohne allen Verlust sehr schnell destilliren, wenn die Vorlage durch beständig zugeleitetes kaltes Wasser gut abgekühlt erhalten wird. Man arbeitet so bei gut regiertem Feuer überaus sicher. Dabei hat man noch den Vortheil, daſs das Destillat jeden Augenblick abgenommen werden kann, ohne den Apparat auseinander zu nehmen. Man darf nur die Abkühlung unterbrechen, oder etwas laues Wasser auf die Vorlage gieſsen, oder mit dem Munde Luft durch die Röhre blasen, so wird das Uebergegangene in das Vorlagegefäſs auslaufen.

Die Destillation mit Kolben und Helm ist der in Retorten ähnlich. Der Kolben ist derselbe, welcher den Retorten als Vorlage dient. Der gläserne Helm gleicht dem bei der Destillirblase beschriebenen. Der Kolben wird in das Sandbad gesetzt, der Helm auflutirt und an seiner Röhre (Schnabel) ein 2ter Kolben als Vorlage luftdicht angelegt. Uebrigens gilt bei dieser Destillation alles dasjenige, was bei der Destillation in Retorten angemerkt wurde. Man wendet Kolben und Helm bei Flüssigkeiten an, welche hoch steigen sollen, oder wo ein Aufspritzen und Verunreinigung des Destillats zu befürchten ist. Die angeführte Einrichtung mit einer tubulirten Vorlage u. s. w. ist hier noch nöthiger, weil die Dämpfe sonst schwierig hoch genug steigen.

§. 249. Nach der Beschreibung der Destillation im Allgemeinen und denen dazu nöthigen Apparaten werden die pharmaceutischen Operationen, welche Mischung und Scheidung des ersten Grades durch Destillation bezwecken, abgehandelt.

§. 250. Die Bereitung des *destillirten Wassers* ist eine Trennung des reinen Wassers von seinen gelösten Salztheilen durch Destillation. Da das Wasser als Quell-Flufswasser u. s. w. stets mehr oder weniger salzige und andere Stoffe gelöst enthält, so mufs es zum pharmaceutischen Gebrauch häufig durch Destillation davon gereinigt werden. Es geschieht dieses in der Destillirblase (selten in Retorten). Das Wasser verwandelt sich durch Wärme in Dampf, welcher sich im Kühlapparat wieder zu Wasser verdichtet, und die gelösten Theile bleiben als feuerbeständig in der Blase. Man destillirt ungefähr $^3/_4$ über.

§. 251. Die Befreiung des Weingeistes von wässerigen Theilen, geschieht ebenfalls durch Destillation. Der flüchtigere Weingeist destillirt bei niederer Temperatur als Wasser, und läfst sich so gröfsten Theils davon trennen.

Das Destilliren, Abziehen, des Geistes aus durch Gährung erhaltenen weinigten Flüssigkeiten wird meistens im Grofsen, in den Brennereien, betrieben. Das gegohrne Gut wird aus der Blase destillirt. Der bei der ersten Destillation erhaltene sehr wässerige Weingeist heifst *Lutter* oder *Leuter*, die Operation darum auch *Luttern* oder *Leutern*. Das Destilliren des Lutters wird *Weinen* und das Produkt *Weingeist*, *Brandtwein*, (*spiritus vini*, *vinum adustum*) genannt.

In Apotheken wird durch wiederholtes Destilliren, welches man das *Rectificiren* nennt, der Weingeist immer mehr von Wasser befreit, die Produkte heifsen *rectificirter und höchst rectificirter Weingeist* (*spiritus vini rectificatus et rectificatissimus*).

Das Rectificiren mufs langsam und nicht zu weit getrieben werden, sonst geht zu viel Wasser mit über. Die Güte der Pro-

ducte wird durch die Areometer bestimmt. — Im Grofsen wird jetzt mit vielem Vortheil aus dem gegohrnen Gut durch *eine* Destillation ziemlich wasserfreier Weingeist erhalten. Die in den S. 186 angeführten Werken beschriebenen Apparate haben theils zum Zweck bei vermindertem oder aufgehobenem Luftdruck zu destilliren, indem man die Luft durch Pumpen oder Dämpfe nach Art des S. 80 beschriebenen *Parryschen* Abdampf-Apparates entfernt oder die Dämpfe in mehreren Kühlapparaten von unterschiedener Temperatur leitet, und so die Trennung des Weingeistes vom Wasser weit leichter und schneller bewirkt. Wird die Destillation zugleich im Wasserbad bewerkstelligt, so erhält man sehr reine Producte.

§. 252. Die natürlich vorkommenden *ätherischen Oele (olea aetherea)* sind flüchtige aromatische Flüssigkeiten, welchen die Pflanzen ihren eigenthümlichen Geruch verdanken. Sie werden fast alle durch Destillation erhalten, (nur wenige, wie *Citronen-* und *Bergamottöl*, bereitet man durch Auspressen) indem man die ölhaltende Substanz mit Wasser übergiefst und destillirt. Es werden die Pflanzentheile frisch, gesalzen, oder trocken, wenn es nöthig ist, gehörig zerkleinert, in einer Blase mit ihrem 8 — 10fachen Gewichte Wasser übergossen. Die Blase darf nicht zu sehr angefüllt werden, es mufs wo möglich $^1/_6$ leerer Raum bleiben, um das Uebersteigen zu vermeiden. Man destillirt etwas lebhaft, so lange das zugleich übergehende Wasser mit Oeltheilen beladen erscheint. Gegen Ende ist bei manchen Destillationen öfters nachzusehen, ob das Uebergehende nicht brenzlich ist. Die Abkühlung mufs sehr gut unterhalten werden, so dafs das Destillat immer kalt erscheint, weil sonst bedeutender Verlust statt hat. Bei leichtern ätherischen Oelen legt man eine sogenannte *Florentinerflasche* vor. Diese hat zur Seite unten eine wie ein ſ aufwärts gekrümmte Röhre, aus welcher aus der gefüllten Flasche das überdestillirende Wasser abfliefst, während das specifisch leichtere Oel den obern Raum der Flasche einnimmt *Peez* verbindet die *Flor.* Flasche mit einer *Welterschen* Sicherheitsröhre (Repertor. der Pharm. Bd. 14. S. 481). Anstatt der *Welterschen* Röhre kann die Flasche mit einem Heber luftdicht verbunden werden, dessen einer Schenkel in die obere Oeffnung derselben, der andere in den Hals einer kleinen 2 — 3″ hohen Flasche reicht, die durch einen kleinen Heber mit einer 2ten in Verbindung steht; die beiden Schenkel des 2ten Hebers reichen auf den Boden der Flaschen, die letzte füllt man halb mit Wasser. Die

Luft kann durch das Wasser entweichen und zutreten. Das Oel wird mit einem Löffelchen oder mit dem Scheidetrichter, einer Spritze, einem Heber, Baumwolle die als Heber dient u. s. w. abgenommen. Bei schweren ätherischen Oelen, welche im Wasser zu Boden sinken, mufs die Destillation etwas lebhafter betrieben werden, weil sie weniger flüchtig sind, die Substanz wird nicht so leicht von dem Oel befreit, man mufs daher, wenn ungefähr $^1/_4$ bis $^1/_3$ des angewendeten Wassers übergezogen ist, dieses von dem Oel ab in die Blase zurück schütten und die Operation so oft wiederholen, bis kein Oel sich von dem Wasser mehr scheidet; hat die Blase einen Tubulus, so kann das Destillat durch denselben zurückgegossen werden, ohne die Feurung zu unterbrechen, wodurch die Arbeit sehr beschleunigt wird. Das Oel wird mit dem Scheidetrichter von dem Wasser getrennt; auch kann man das Wasser durch Zusatz von etwas Kochsalz schwerer machen; das Oel erhebt sich dann auf die Oberfläche und kann beliebig abgenommen werden. Die ätherischen Oele müssen an dunkeln kühlen Orten in wohl verschlossenen Flaschen aufbewahrt werden.

§. 253. Die *destillirten Wässer (aquae destillatae)* sind (aufser dem durch einfache Destillation gereinigten Wasser §. 250. Lösungen ätherischer Oele in Wasser, oder wässerigem Weingeist. Sie werden wie die destillirten Oele durch Uebergiefsen einer geruchreichen Substanz mit Wasser oder wässerigem Weingeist und Destilliren in der Blase (oder Retorte) erhalten. Man setzt aber der aromatischen Substanz hinreichend Flüssigkeit zu. so dafs sich kein Oel abscheidet. Man hat *einfache destillirte Wasser (aquae destillatae simplices)*, wenn nur eine Substanz mit Wasser destillirt wird, und *zusammengesetzte destillirte Wässer (aq. destillatae compositae)* wenn mehrere aromatische Stoffe zusammen mit Wasser destillirt werden. Wird anstatt Wasser, wässeriger Weingeist oder Wein genommen, so erhält man die *geistigen oder weinigen destillirten Wässer (aq. dest. spirituosae vel vinosae)*. Wenn die destillirten Wässer wiederholt über frische Substanzen abdestillirt werden, um sie mehr mit ätherischem Oel zu beladen, so wird diese Operation das *Cohobiren*,

die Producte *cohobirte Wässer (aquae cohobatae)*, genannt. — Wirksame destillirte Wässer, können nur geruchreiche organische Substanzen liefern.

Die Destillation wird, wie bei den ätherischen Oelen, jedoch etwas *langsamer*, betrieben. Die Dämpfe müssen im Kühlapparat vollständig erkalten, bei übereilter Destillation, wo die Wässer warm in die Vorlage gehen, verderben die mit bloſsem Wasser bereiteten leicht, werden zähe u. s. w. Das Verhältniſs der Flüssigkeit zu der Substanz und wie viel abdestillirt werden muſs, wird in den Dispensatorien vorgeschrieben. Vertheilt man beim Destilliren das Wasser in mehrere Flaschen, so muſs es vor dem Aufbewahren gemischt werden, und wenn sich jetzt noch etwas Oel absondern sollte, so wird es abgenommen.

Die Güte der destillirten Wässer besteht darin, daſs sie farblos, helle und dünnflüssig sind; ferner den Geschmack und Geruch der aromatischen Substanzen, woraus sie bereitet sind, im hohem Grade rein besitzen, — nicht brenzlich riechen. Anfangs haben sie zwar meistens einen unangenehmen Beigeruch (Feuergeruch, Blasengeruch), dieser verliert sich aber, wenn sie einige Zeit *leicht bedeckt* an einem kühlen dunklen Orte (dem Aquarium) stehen, (sie gleich Anfangs fest verschlieſsen, ist bei vielen destillirten Wässern nicht gut). Indessen verderben die mit blosem Wasser bereiteten doch mit der Zeit. Vorzüglich befördert ihr Verderben, Wärme, Licht und Luft. Mehrere, wie *Lindenblüthe-, Lilien-, Löffelkrautwasser* u. a. halten sich bei aller Sorgfalt im Aufbewahren doch nur kurze Zeit, und können darum nie lange vorräthig gehalten werden. Andere, die sich länger halten, wie *Rosenwasser* u. s. w. veredlen ihren Geruch mit der Zeit.

Man kann die ätherischen Wässer auch durch bloses Mischen eines ätherischen Oels mit reinem (destillirtem) Wasser bereiten: z. B. Zimmetwasser. — Sie haben das Gute, daſs sie immer gleich sind, halten sich aber nicht lange. — Die Methode von *Sasse* (Repertor. der Pharm. Bd. IV. S. 304) Wasser mit Zusatz von wenig Weingeist über ätherische Substanzen zu cohobiren, daſs nur so lange destillirt wird, bis das Uebergehende trüb erscheint, und von diesem ätherischen Weingeist eine geringe Menge zu reinem Wasser setzen, liefert zwar ein vortrefflich riechendes Product, allein diese Wässer halten sich nicht; indem der Weingeist sich bald in Essig umwandelt. Ueberhaupt sollen auch hier keine Abweichungen von den gesetzlichen Vorschriften gestattet werden.

Um das Brandigwerden der destillirten Wässer zu verhüten und dennoch schnell zu destilliren, wird das S. 150 beschriebene Bad von salzsaurem Kalke zweckmäfsig seyn. Man lasse sich ein in die Blase passendes cylindernes Gefäfs von Zinn u. s. w. verfertigen, in welches die Substanz mit ihrer Flüssigkeit kommt, in die Blase schütte man eine concentrirte Lösung von salzsaurem Kalke, und destillire auf die gewöhnliche Art. Die Hitze ist so hinreichend die Flüssigkeit zum Kochen und Destilliren zu bringen, ohne dafs sie anbrennen kann. Bei Bereitung der ätherischen Oele ist dieses Bad ebenfalls sehr vortheilhaft.

Die geistigen destillirten Wässer werden mit Wein oder Weingeist und Wasser auf gleiche Art bereitet.

§. 254. Wenn aromatische Substanzen mit Weingeist, oder Wasser und Weingeist destillirt werden, worin die Menge des letzteren die des erstern übertrifft, so heifst das Product *abgezogener Geist, aromatischer Weingeist (Spiritus abstractus vel aromaticus).* Man hat ebenfalls *einfache* und *zusammengesetzte aromatische Geister (Spirit arom. simplici et compositi).* Die Bereitung ist wie bei den destillirten Wässern.

Die Destillation erfordert natürlich weniger Hitze. Werden so viele trockne Substanzen verschrieben, dafs beim Destilliren ein Anbrennen zu befürchten ist, so mufs im Verhältnifs etwas Wasser zugesetzt werden. Besser ist es aber, die Spiritus im Wasserbad zu destilliren. — Die aromatischen Spiritus lassen sich auch leicht durch bloses Vermischen ätherischer Oele mit rectificirtem Weingeist bereiten.

Sie müssen klar seyn, den specifischen Geruch der Substanzen, woraus sie bereitet sind, in hohem Grade besitzen und das gehörige durch das Areometer zu bestimmende specifische Gewicht haben. An einem kühlen Orte, in wohl verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt, halten sie sich lange und veredlen sich mit der Zeit. —

Operationen, welche Mischungen und Scheidungen des zweiten Grades bezwecken.

§. 255. Die Arbeiten wobei *Mischungen* und *Scheidungen* des *zweiten Grades (Einungen und Zerlegungen)* erfolgen, setzen vorzüglich *specielle* che-

mische Kenntnisse voraus, es läfst sich darum nicht vieles im Allgemeinen darüber angeben. Viele Arbeiten der Art sind den bereits abgehandelten zum Theil gleich, auch werden meistens dieselben Geräthschaften angewendet. Was sich von diesen Operationen im Allgemeinen sagen läfst, soll kurz erörtert werden.

§. 256. Die Auflösung *(dissolutio)* auf nassem Wege (§. 88) findet vorzüglich bei der Salzbildung statt. Indem sich 2 oder mehrere entgegengesetzte Stoffe (Säuren und Basen) vereinigen, wodurch ihre gegenseitigen Eigenschaften mehr oder weniger ausgeglichen (*neutralisirt*) werden. Die Operation ist einfach, der Lösung (S. 151) ähnlich. Die Körper durchdringen sich entweder sogleich bei der blosen Berührung in gewöhnlicher Temperatur; (*Säuren* und *Alkalien*) sind aber die festen Körper (z. B. *Erden*) schwerauflöslich, so wird die Auflösung durch Wärme unterstützt. Bei der Auflösung findet meistens auch Zerlegung statt. Entweder mufs der aufzulösende Körper einen Bestandtheil von dem zusammengesetzten Menstruum (oder Wasser) aufnehmen, um mit demselben in Verbindung treten zu können, oder das Auflösungsmittel trennt einen Bestandtheil von dem aufzulösenden Körper. Sind die ausgeschiedenen Körper Luft- oder Gasarten, so entwickeln sie sich als Blasen und steigen in der Flüssigkeit auf, welches man das *Aufbrausen* (*evervescentia*) nennt (Wasserstoffgas, Kohlensäure). — Bei der Auflösung ist zu bemerken, dafs sie in Gefäfsen veranstaltet wird, welche nicht angegriffen werden; am besten in Glas, Porcellan, Steingut u. s. w. Das Aufllösungsmittel mufs gehörig verdünnt seyn, die aufzulösenden Körper müssen zerkleinert in kleinen Mengen zugesetzt werden; vorzüglich wenn Aufbrausen dabei entsteht, die Gefäfse müfsen hinreichend geräumig seyn, damit das Uebersteigen vermieden wird.

§. 257. Die *Sublimation* (§. 251) wird in der Pharmacie meistens bei Mischungen und Scheidun-

gen des zweiten Grades angewendet. Sie bezweckt entweder eine Zerlegung flüchtiger Stoffe von feuerbeständigen oder Vereinigung mehrerer flüchtigen Stoffe durch Wärme, oft auch beides. Die flüchtigen festen Producte oder Educte heifsen *Sublimate*. Bilden sie lockere zarte Anflüge, so nannte man sie sonst auch *Blumen* (*flores*).

Die Sublimation wird bei sehr flüchtigen Substanzen oder bei solchen, wo zugleich tropfbare Flüssigkeiten mit übergehen, wie die Destillation, in Retorten mit Vorlagen veranstaltet (*Kohlensaures Amoniak*). Die Retorte wird tief in das Sandbad gelegt und mit der Vorlage luftdicht verbunden, der Hals der Retorte und Vorlage mufs weit seyn, auch kann man einen Vorstofs anbringen. Um die Luft zum Theil zu entfernen, bringt man eine feine Röhre zwischen die Fugen, durch welche die sich in der Wärme ausdehnende Luft entweicht. Später wird die Oeffnung verstopft. Die Vorlage mufs bei sehr flüchtigen Substanzen mit kaltem Wasser oder Schnee möglichst kalt erhalten werden. Bei weniger flüchtigen Substanzen von welchen zugleich Feuchtigkeit entfernt werden soll, wird die Vorlage unlutirt angelegt (*Sublimatbereitung*).

Wenig flüchtige Substanzen, die keine Feuchtigkeit entwickeln, sublimirt man in Kolben oder auch in gewöhnlichen Medicingläsern. Die Feuerung mufs anfangs sehr gelinde seyn, und nur allmählig bis zum Sublimiren verstärkt werden. Die Kolben werden bis an den Hals mit Sand umgeben. So wie die Sublimation beginnt, wird ein Theil vorsichtig entfernt, damit der Sublimat sich am obern Raum des Gefäfses anlegen kann. Bei Gefäfsen mit enger Oeffnung mufs von Zeit zu Zeit nachgesehen werden, ob der Sublimat die Oeffnung nicht verstopft, und derselbe behutsam abgestofsen werden. Man fährt mit der bis zuletzt zum Glühen der Kapelle gesteigerten Feuerung fort, so lange noch etwas aufsublimirt. — Um den derben Sublimat (z. B. bei *merc. dulcis*) leicht vom Glase abzulösen, nimmt man das Gefäfs noch heifs aus der Kapelle und schlägt einen nassen Lappen um den Theil desselben, wo der Sublimat anliegt, das Glas zersplittert, und läfst sich so leicht vom Sublimat trennen. (Die übrigen Cautelen werden bei den einzelnen Arbeiten angezeigt).

§. 258. Auch die *Destillation* (§. 246) wird häufig bei *Einungen* und *Zerlegungen* angewendet.

Gewöhnlich geschieht sie in Retorten. Aufser den gläsernen bedient man sich auch irdener oder metallener (eiserner) Retorten. Die Arbeit ist, was die Feuerung u. s. w. betrifft, die nämliche wie S. 187.

Wenn trockne (organische Substanzen in Retorten u. s. w. erhitzt werden und es bilden sich dabei tropfbare Flüssigkeiten, so nennt man diese Operation *trockene Destillation.* — Oft entwickeln sich bei der Destillation Luftarten, welche, mit tropfbaren Flüssigkeiten verbunden, verdichtet werden müssen. Hiezu dient am zweckmäfsigsten der *Woulfesche Apparat.* Dieser besteht aus mehreren Flaschen, welche durch heberförmig gebogene Röhren mit einander verbunden sind. Die Flaschen haben oben 2 oder 3 kurze Hälse: in den einen wird der kürzere Schenkel eines gläsernen Hebers luftdicht eingepafst, so dafs er nur 1″ in die Flasche reicht, während der längere Schenkel bis auf den Boden einer zweiten Flasche geht, welche auf gleiche Art mit einer dritten in Verbindung gesetzt wird u. s. f. Die erste Flasche verbindet man mit der Retorte durch eine knieförmig gebogene Röhre, oder sie hat nur eine Oeffnung oben, und die zweite zur Seite, welche den Hals der Retorte aufnimmt; diese Flasche dient der Retorte als Vorlage und bleibt leer, die übrigen werden zum Theil mit Wasser u. s. w. angefüllt. Entwickeln sich nun aus der Retorte Gasarten, so müssen diese durch die Flüssigkeit der Flaschen streichen und werden davon, wenn sie damit verbindbar sind, absorbirt. Hört aber die Gasentwickelung auf, und die Gefäfse erkalten, so entsteht dadurch, und dafs die Flüssigkeiten fortwährend das eingeschlossene Gas einsaugen ein luftverdünnter Raum, wo durch einseitigen Druck der Atmosphäre S. 32 ff. alle Flüssigkeiten in die erste Flasche und selbst in die Retorte steigen könnten. Dieses zu verhindern wird in die dritte Oeffnung der Flaschen eine wenigstens 2′ lange feine Glasröhre (*Haarröhrchen*), die fast bis auf den Boden der Flasche reicht, gekittet; oder man bringt bei zweihalsigen Flaschen eine Anfangs aufwärts, dann abwärts gehende, da sich in eine Kugel erweiternde, unten wiederum in eine aufwärts gekrümmte sich verengende, endlich in einen Trichter sich endigende Röhre (*Weltersche Sicherheitsröhre*) an dem Horizontalen Theil der Verbindungsröhren an, in welche etwas Flüssigkeit gegossen wird. Entsteht ein luftverdünnter Raum, so dringt die Luft

durch das Haarröhrchen oder durch die Weltersche Röhre, indem sie die Flüssigkeit in die Kugel drückt, welche aber nur zum Theil damit angefüllt werden darf, und dann durch dieselbe strömt, wodurch in beiden Fällen das Gleichgewicht schnell wieder hergestellt wird. (Bei übereilter Gasentwickelung würde die Luft die Flüssigkeit in den Trichter der Welterschen Röhre treiben und dort entweichen, wodurch das mögliche Zersprengen der Flaschen gesichert ist).

Zum pharmaceutischen Gebrauche bedarf man indessen keines so complicirten Apparates. Man verbinde die S. 187 beschriebene tubulirte, mit einer gebogenen Röhre versehene Vorlage, mit einer Retorte und setze eine mit Wasser u. s. w. zum Theil gefüllte Flasche unter das äufsere Ende der Röhre. Der innere Schenkel darf hier nicht ganz auf den Boden der Vorlage reichen, sondern mufs nach der Menge der zugleich übergehenden tropfbaren Flüssigkeit 1 bis 2″ davon abstehen. Selten hat man mehr als eine Flasche nöthig, wenn diese geräumig und hoch genug ist. Sollte man eine zweite Flasche brauchen, so kann sie leicht durch einen Heber, welcher mit seinem kürzern Schenkel in die erstere gekittet wird, damit verbunden werden, ohne eine zweihalsige Flasche zu bedürfen. Die Vorlage dient hier zugleich als Sicherheitsröhre; denn, wird gegen Ende die Flüssigkeit durch den einseitigen Druck der Atmosphäre zurückgetrieben, so sammelt sie sich in der Vorlage, entwickelt sich wieder Gas, so geht die Flüssigkeit wieder in die Flasche, und absorbirt dasselbe. Man arbeitet so mit aller Sicherheit ganz einfach, kann jeden Augenblick die Producte abnehmen, und erkennt das Ende der Operation. (Einen dem Woulfeschen Apparate ähnlichen hat schon *Glauber, dessen furni novi philosophici,* Prag, 1700 angewendet).

Hare's Zellen-Apparat. (Repert. der Pharm. B. IX. S. 342 und *Buchner* a. a. O. S. 312) besteht aus mehreren in einander gestellten Trögen von Glas, Steingut u. s. w., welche Zwischenräume lassen, die zum Theil mit Wasser u. s. w. angefüllt werden. Ein aufzukittender Deckel, der herablaufende Wände hat, welche in die Flüssigkeit tauchen, ohne jedoch ganz auf den Boden zu reichen, schliefst den Apparat, so dafs die äufsere Zelle mit der Atmosphäre in Verbindung bleibt; derselbe hat in der Mitte ein Loch, in welches die Entbindungs-Röhre, Retortenhals, u. s. w. gekittet wird. Die Luft mufs immer von einer Zelle in die andere durch die Flüssigkeit steigen, indem sie dieselbe in die Höhe drückt, und wird so schnell absorbirt. (Eine Verbesserung dieses Apparates hat *Pleischel* Repert. der Pharm. Bd. 15. S. 45. vorgeschlagen).

§. 259. Wenn bleibend expansible Flüssigkeiten durch Zerlegung (oder Verbindung) ausgeschieden (oder erzeugt) werden, und diese werden als solche in schicklichen Vorrichtungen aufgefangen, so ist diese Operation die *Gas – oder Luftbereitung, Gasentwickelung*, der hiezu eingerichtete Apparat heifst *der pneumatische Apparat.* Die Theile desselben sind: die *Entwicklungsflaschen und Röhren,* die *pneumatische Wanne* und die Gefäfse zum Auffangen der Gasarten.

Die Entwickelungs-Flaschen sind den zweihalsigen Woulfeschen ähnlich, auch dienen Retorten, besonders tubulirte und andere Gefäfse zur Gasentwickelung. Die Entwickelungsröhren sind S förmig gebogene Röhren, welche mit den Flaschen u. s. w. luftdicht verbunden werden. Die pneumatische Wanne ist ein oben offener Behälter mit Wasser, Quecksilber oder Oel u s. w. angefüllt, er enthält etwa $\frac{1}{2}''$ unter der Oberfläche der Flüssigkeit auf einer Seite ein horizontal liegendes Brettchen *(das Gesimse)*, welches etwa $\frac{1}{3}$ des Raums der Wanne einnimmt und mit mehreren nach unten sich trichterförmig erweiternden Löchern (oder auch Einschnitten) versehen ist. Zum Auffangen der Gasarten dienen Glasglocken, Röhren und allerhand Flaschen, welche mit Flüssigkeit gefüllt, mit nach unten gerichteter Oeffnung auf das Gesimse gesetzt, oder in die Einschnitte befestiget werden. — Wird Gas auf irgend eine Weise aus dem Entbindungsgefäfse entwickelt, so entweicht es durch die Röhre, man bringt daher das aufwärts gekrümmte Ende derselben unter das Gesimse, in ein Loch, worauf die Glocke u. s. w. steht, oder unmittelbar unter die Mündung des Gefäfses. Die entwickelte Luft steigt in dem Gefäfs auf, und verdrängt die specifisch schwerere tropfbare Flüssigkeit Die Flaschen werden verstopft und mit der Mündung unter Wasser u. s. w. getaucht aufbewahrt. — Anstatt der pneumatischen Wanne kann häufig jedes Gefäfs mit Wasser, Schüssel, Kübel u. s. w benutzt werden. — Diese Operation kommt selten in Apotheken vor. —

§. 260. *Niederschlagung, Fällung, Präcipitation (praecipitatio)* nennt man den Procefs, wenn aus einer Flüssigkeit durch Abkühlen, Aussetzen an die Luft, oder durch Zusatz einer andern Flüssigkeit

(oder eines festen Körpers), sich ein Körper in fester Form, meistens ohne regelmässige Gestaltung (als Pulver) sogleich oder in kurzer Zeit ausscheidet. — Derjenige Körper welcher die Fällung bewirkt, heifst *Fällungsmittel (praecipitans)*, der ausgeschiedene Körper Niederschlag (*praecipitatum, magisterium*; (schwimmt er auf der Flüssigkeit, so wird er auch *Rahm (cremor)* genannt). Der Niederschlag ist entweder *Educt*, wenn das Fällungsmittel sich mit einem Theil der zu fällenden Verbindung zu einer Flüssigkeit verbindet, und der andere Theil sich fest ausscheidet (Kali und schwefelsaure Magnesia-Lösung), oder *Produkt*, wenn das Fällungsmittel oder ein Theil desselben sich mit einem Theil der zu fällenden Verbindung zu einem festen Körper vereiniget. (Essigsaure Bleioxyd-Lösung und Schwefelsäure; kohlensaures Kali und schwefelsaure Magnesia). Manche Körper fallen aus ihren Lösungen nieder, wenn sie der Luft ausgesetzt werden, — *von selbst erfolgende Niederschlagung (praecipitatio spontanea)*. — Entweder entweicht das Lösungmittel oder es tritt aus der Luft das Fällungsmittel hinzu. (Kohlensaurer Kalk in kohlensaurem Wasser gelöst; Kalkwasser; Lösungen von Metalloxydulsalzen.

(Zuweilen wird alles niedergeschlagen. — Schwefelsaure Magnesialösung und Barytwasser, schwefelsaures Silberoxyd und salzsaurer Baryt).

Bei der gewöhnlichen Präcipitation hat man Folgendes zu bemerken: Sowohl die Flüssigkeit, welche gefällt werden soll, als das flüssige Fällungsmittel, müssen völlig klar seyn, sie müssen also nöthigen Falls filtrirt werden. Die Gefäfse zum Fällen müssen cylindrisch mehr hoch als weit und hinreichend geräumig seyn, so dafs sie von der zu fällenden Flüssigkeit höchstens bis $^3/_4$ oder weniger angefüllt werden. (Die S. 13, beschriebenen, mit Seiten-Oeffnungen versehenen Decantirgefäfse sind sehr zweckmäfsig). Im Grofsen bedient man sich hölzerner, im Kleinen Gefäfse von Glas, Porcellan, Steinzeug, oder gebrannter Erde. — Fällungsmittel und die zu fällende Flüssigkeit müssen gehörig verdünnt seyn, damit der Niederschlag möglichst fein zertheilt und locker ausfalle, auch sich keine Salztheile, welche gelöst bleiben sollen, heraus krystallisiren. Zu weit darf

aber die Verdünnung nicht getrieben werden, besonders bei solchen Substanzen, welche in der Flüssigkeit etwas löslich sind. — Das Präcipitans mufs in kleinen Portionen nach und nach unter fleifsigem Rühren der Auflösung zugesetzt werden, um die Berührungspunkte möglichst zu vermehren, und das Ueberlaufen beim Aufbrausen zu vermeiden. — Es werden von Zeit zu Zeit Proben der zu fällenden Flüssigkeit filtrirt oder hell abgegossen und mit dem *Präcipitans* versetzt, um zu sehen ob noch Fällung entstehe, damit von letzterm nicht zu viel genommen werde. Man läfst den Präcipitat absetzen, decantirt die helle Flüssigkeit, süfst ihn anfangs im Gefäfse, dann auf dem Filter (gewöhnlich mit reinem destillirtem Wasser) wohl aus und trocknet ihn an freier Luft, oder nach der Natur des Niederschlags in gelinder Wärme. — Das Trocknen des Präcipitats kann man sehr befördern, wenn man ihn wiederholt in vielfach gelegtes Löschpapier schlägt, und dieses so oft mit frischem trockenem vertauscht, als es Feuchtigkeit anzieht; oder man breitet den nafsen Präcipitat (mit dem Filter) auf flache Schüsseln, welche von grober Erde gebrannt und unglasirt, also ziemlich poröse sind, oder auf ein grofses 2 — 3' dickes Stück trockene weifse Kreide, deren eine Fläche glatt geschabt ist Die Präcipitate trocknen so sehr schnell, und erhalten eine vorzüglich schöne lockere Beschaffenheit (z. B. *Sulphur auratum, kermes minerale* u. a).

§. 261. Die *Metallpräcipitation* unterscheidet sich von der abgehandelten, dafs die sich niederschlagenden Metalle meistens in zusammenhängenden oft geregelten Gestalten sich ausscheiden; sie wird auf nassem und auf trockenem Wege veranstaltet. — Bei der Metallniederschlagung auf nassem Wege wird in die Lösung eines Metallsalzes ein anderes Metall gebracht, wo sich dieses oxydirt und auflöst, während das andere meistens in schönen Dentriten (Metallbäumen) sich ausscheidet. (Zink in Bleisolution; Kupfer in Silbersolution). — Wird selten in der Pharmacie angewendet. — Die Niederschlagung auf trockenem Wege geschieht, indem ein Metallgemisch (Schwefelmetall) geschmolzen, und ein mit dem Bindungsmittel verwandter Körper zugesetzt wird, wodurch das Metall sich ausscheidet. (Schwefelspiefsglanz u. Eisen).

§. 262. *Gerinnung (coagulatio)* ist auch eine Art Fällung, welche entweder durch bloses Erhitzen (wie bei *eiweiſshaltigen* Flüssigkeiten siehe *Klären*) S. 132), oder durch Zusatz eines andern (sauren oder zusammenziehenden) Körpes bewirkt wird (z. B. bei der *Milch*). Die sich ausscheidende Substanz erscheint in weichen elastischzähen Flocken. Hierauf beruht die Bereitung der *Molken (Serum lactis)*.

Die Stoffe, welche das Gerinnen bei der Molkenbereitung bewirken, werden vorgeschrieben, man bringt sie zu der erhitzten Milch, seiht den Käſse ab und klärt die Molken, wenn es vorgeschrieben ist.

§. 263. *Verwittern (dilapsio)* nennt man das Zerfallen eines festen kohärenten Körpers — eines Salzes — zu einem Pulver an trockener warmer Luft. — Man läſst das zerfallbare Salz, (schwefelsaures oder kohlensaures Natrum u. s. w.) so lange an trockener warmer Luft liegen, bis es sein Krystallwasser verloren hat und gänzlich in ein zartes Pulver zerfallen ist.

§. 264. Sollen Salze, welche viel Krystallwasser enthalten und es bei gewöhnlicher Temperatur oder in gelinder Wärme nicht fahren lassen, davon befreit werden, so müssen sie erhitzt werden. Dieses nennt man *Verkalken (calcinatio)* oder *Brennen (ustio)* (andere Bedeutung dieser Ausdrücke). — Die Salze werden solange, gewöhnlich in einem Tiegel u. s. w. erhitzt, bis sie bei nach und nach verstärktem Feuer nichts mehr verlieren. Anfangs zerfliessen sie in ihrem Krystallwasser (S. 152), dann werden sie wieder trocken, wobei sie gewöhnlich aufschwellen und eine lockere schwammige Masse bilden (*Alaun, Borax*); sie müssen jetzt vom Feuer entfernt werden. Wird das Erhitzen zu lange fortgesetzt, dann schmelzen sie oft aufs Neue oder werden zerlegt.

Wenn das Salz beim Erhitzen mit einem knisternden Geräusch zerspringt, indem das zwischen seinen Lamellen eingeschlossene Wasser sich in Dampf verwandelt, und die Krystalle zersprengt, so heist dieses *Verprasselung (decrepitatio)* (Kochsalz).

§. 265. *Glühung* (*incandescentia*) giebt der Name zu erkennen (die verschiedene Grade desselben siehe S. 95). Man wendet es an, um flüchtige Körper von feuerbeständigen zu trennen (z. B. die Kohlensäure von Kalk oder Magnesia), wo es auch *Kalciniren* oder *Brennen* genannt wird. Oder um flüchtige mit feuerbeständigen zu vereinigen (Schwefel mit Kalk). Theils auch um einige harte feuerbeständige Körper mürbe, zerreiblicher zu machen. In diesem Falle werden die glühenden Körper gewöhnlich in kaltem Wasser abgelöscht (Schwerspath).

Die *Cementation* (*cementatio*) ist eine Glühung gewöhnlich von Metallgemischen mit einem Pulver (*Cementirpulver*), welche schichtweise in eine Büchse (*Cementirbüchse*) gefüllt werden, wodurch bald eine Mischung bald Scheidung oder beides bezweckt wird. In der Apotheke wird sie kaum angewendet. —

§. 266. Das *Schmelzen* (*fusio*) dient auch häufig um Mischungen und Scheidungen des zweiten Grades zu bewirken (die verschiedene Benennung des Schmelzens nach dem Temperaturgrade, siehe S. 83).

Die Gefäfse, deren man sich zum Schmelzen bedient, sind nach der Natur der Stoffe und der nöthigen Wärme sehr verschieden. Bei geringen Wärmegrade dienen Kessel, Pfannen u. s. w.; bei höhern Hitzgraden benutzt man die *Schmelz-Tiegel* (*tigilla, crucibula*). Die Tiegel sind oben offene dreiseitige oder runde mit einem Ausgufs versehene nach unten konisch zulaufende Gefäfse, deren Boden aufsen meistens flach ist, damit sie fest stehen und innen ausgehöhlt. Man hat irdene *hessische Schmelz-Tiegel*, welche sehr dauerhaft von einer fast unschmelzbaren groben Thonart gebrannt sind: ferner *Ypser* oder *Passauer Tiegel*, die aus unreinem Graphit und Thon verfertiget sind; Auch Tiegel von Porzellan (Reaumürsches Porcellan giebt ebenfalls haltbare Tiegel) Eisen, Silber, Gold und Platin. In der Pharmacie bedient man sich gewöhnlich der Hessischen. Eiserne und silberne sind zu manchen Arbeiten fafst unentbehrlich. — Die Tiegel werden auf Unterlagen, ein Stück Ziegel, flaches Schüfselchen von gebrannter Erde u s. w. — gestellt und dem freien Feuer ausgesetzt. Die irdenen müssen langsam erwärmt werden, damit sie nicht reifsen; man umgiebt sie mit todten Kohlen und läfst

diese allmählig angehen. Zum Herausnehmen der Tiegel aus dem Feuer bedient man sich eiserner Zangen mit langen Stielen.

Die geschmolzene Masse wird entweder auf ein kaltes Blech u. s. w., oder in den *Giefspuckel* oder in die *Form zum Höllenstein* ausgegossen. — Der Giefspuckel ist von Metall (Gufseisen, Messing); er hat die Gestalt eines runden Tiegels, nur dafs er mehr gerade kegelförmig und ganz spitz zuläuft; er hat einen breiten und dicken Fufs und zur Seite einen Stiel als Handhabe. — Die Form zum Höllenstein besteht aus 2 Metallplatten von Stahl oder Messing, worauf Rinnen von 3 — 4″ Länge und ungefähr 2‴ Weite gegraben sind, welche genau aufeinander passen und so Höhlungen von Federkieldicke bilden. Die Höhlungen öffnen sich auf einer Seite und die zusammengelegten Platten bilden da eine Rinne zum Eingiefsen. Die Platten müssen sehr genau gearbeitet seyn, dafs sie überall fest anschliefsen, und gleich dicke hohle Cylinder bilden. Man befestiget sie entweder mit Schrauben, einem Gewinde, oder pafsenden Ringen: am besten ist es, sie sind mit langen eisernen Stielen, nach Art einer Zange verbunden, wo sie, weil sie erwärmt werden müssen, leicht zu handhaben sind; zum genauern Schliefsen schiebt man einen Ring (oder Klammer) an den Stielen hinauf, welcher sie zusammen hält, oder man drückt die Platten an der den Stielen entgegengesetzten Seite mit einer breiten mit einem Stiel versehenen wohlpassenden Klammer von Stahl zusammen.

§. 267. Eine der wichtigsten chemischen Verbindungen ist die *Oxydation* (*oxydatio*), d. i. die Verbindung des Sauerstoffs mit andern Körpern), welche ehedem auch *Verkalken* genannt wurde Sie wird auf die mannigfaltigste Art bewirkt, setzt genaue specielle chemische Kenntnisse voraus und kann defshalb nicht im Allgemeinen abgehandelt werden. Wird sie auf nassem Wege veranstaltet, so heifst sie auch *Auflösung* (Phosphor in Salpetersäure). Häufig geschieht die Oxydation unter Feuerentwickelung und heifst dann *Verbrennen*. Erfolgt das Verbrennen *sehr lebhaft* mit heftiger Feuerentwickelung und Geräusch oder Knall, so wird es *Verpuffen* (*detonatio*) genannt. Eine Operation, welche in Apotheken vorkommt. (Salpeter mit Kohle; Schiefspulver; Schwefelspiefsglanz und Salpeter). Das Verpuffen erfordert viele Behut-

samkeit. Die Cautelen werden bei den einzelnen Arbeiten angezeigt.

§. 268. Ueber die *Reduction*, d. i. die Befreiung eines Körpers von Sauerstoff (Wiederherherstellung der Metalle u. s. w.) kann auch wenig im Allgemeinen angeführt werden. Die Reduction der Metalle auf nassem Wege ist die §. 261 angeführte Fällung der Metalle durch Metalle. Die Reduction auf trockenem Wege ist der ebendaselbst beschriebenen Niederschlagung auf trockenem Wege ähnlich. (Die Oxyde werden mit Kohle, einem kohlenhaltigen Körper, einem Metall u. s. w. in verschlossenen Gefäfsen geglüht. Die Reduction des Quecksilbers heifst *Wiederbelebung* (*revivicatio*).

§. 269. Von der *Gährung* (*fermentatio*), nämlich dem merkwürdigen chemischen Procefs, welchen organische Körper in Verbindung mit Wasser bei einer angemessenen Temperatur, zum Theil auch unter Einflufs der Luft gleichsam von selbst erleiden, kann auch erst im speciellen Theil ausführlich gehandelt werden. Man theilt die Gährung gewöhnlich in die *geistige*, *saure* und *faule* Gährung ein. In Apotheken wird sie selten angewendet, ausgenommen bei der Essigbereitung; ihre Kenntnifs, die Bedingungen unter denen sie erfolgt, ist aber für den Pharmaceuten von Wichtigkeit.

§. 270. Die *Röstung* (*tostio*, *torrefactio*) ist diejenige Operation wobei feste Körper einer angemessenen nicht bis zum Glühen gesteigerten Hitze ausgesetzt werden, um eine theilweise Zerlegung zu bewirken; die sich verflüchtigenden Theile werden in die Luft zerstreut, und die rückbleibenden festen (*gerösteten*) Körper benutzt. — Man wendet das Rösten bei organischen Körpern, auch bei einigen Schwefelmischungen, an. Hauptsache ist bei der Röstung eine angemessene gleichförmige Temperatur. Die Gefäfse dazu sind meistens von Eisen; flache Kessel, worin die Substanz ausgebreitet, erhitzt und beständig gerührt wird. Besser sind bei organischen Körpern die Rösttrommeln, hohle geschlossene Cylinder von Eisenblech, welche horinzontal über Feuer gelegt, und mit einer Kurbel beständig gedreht werden.

§. 271. Die Verkohlung (*carbonisatio*) nicht flüchtiger organischer Körper ist eine ähnliche Operation, nur wird stärkere und anhaltendere Hitze gegeben. Man setzt, die Körper in, vor dem Luftzutritt verwahrten, Gefäfsen so lange einer anhaltenden Glühhitze aus, bis nichts Flüchtiges mehr entweicht und der Rückstand reine Kohle ist. Die Gefäfse müssen an der vom Feuer abgekehrten Seite eine Oeffnung haben, durch welche die flüchtigen Theile entweichen können; man leitet sie mittelst Röhren in die Luft, unter Wasser, oder in Vorlagen. — In letzterem Falle ist die Verkohlung *trockene Destillation.* (§. 258.).

§. 272. Die *Einäscherung* (*incineratio*) ist die vollständige Verbrennung eines organischen Körpers unter dem Luftzutritt, wenn dabei feuerbeständige verbrannte Theile (*Asche*, *cinis*) zurückbleibt. Diese Operation wurde ehedem häufig in Apotheken angewendet, die erhaltene Asche wurde ausgelaugt, das Gelöste eingedickt, und der Rückstand — das Salz — nach dem Namen der Pflanze benannt. (*Sal Absinthii, Carduibenedicti* u. s. w.) Wird jetzt kaum mehr vorgenommen.

§. 273. Aufser diesen abgehandelten Operationen giebt es in der Pharmacie noch viele, worüber sich aber nichts im Allgemeinen sagen läfst (wie *Seifenbildung, Aetherbildung* u. s. w.; defsgleichen gebraucht man in Apotheken noch viele Geräthschaften, die zum Theil allgemein bekannt sind, wie *Medicingläser, Töpfe, Schachteln, Löffel, Spateln, Strohkränze, Blasebalge* u. s. w. und hier nicht weiter beschrieben werden. — In jeder Apotheke müssen ferner ein guter Thermometer und die nöthigen Areometer vorräthig seyn. Die Manipulationen und etwa hier nicht beschriebenen Geräthschaften, werden bei den einzelnen chemischen Arbeiten, so weit es nöthig ist, erläutert.

Von den Kitten und Beschlägen.

§. 274. Zu chemischen Arbeiten hat man häufig Luta nöthig, welche nach der Beschaffenheit der

Gefäfse, der Natur der zu behandelnden Substanzen, und der Hitze, welche sie aushalten müssen, verschieden sind. Die Kenntnifs der vorzüglichsten, ist für den Apotheker wichtig. Der Kleister, welcher aus Stärke bereitet wird, die mit wenig kaltem Wasser zu einem dicken Brei, hierauf unter fleifsigem Rühren mit kochendem Wasser angerührt wird, so dafs eine durchscheinende dicke fast gallertartige Masse entsteht, dient bei vielen Destillationen in der Blase; es werden damit Papierstreifen bestrichen, welche um die Fugen des Helms und der Blase, so wie der Kühlröhre fest angedrückt werden. Streifen nafsgemachter Harnblasen werden mit ihrer inneren Seite um die Fugen der Retorte und Vorlage gewunden und mit Bindfaden fest umschnürt. — Ein gutes Klebwerk bei den meisten Destillationen ist *Mandelkleie*, welche mit Wasser zu einem steifen Teig (fast von Pillenmasse-Consistenz) angeknetet und in die Fugen wohl eingestrichen wird. Statt dessen können auch gleiche Theile *Roggen*-und *Weitzenmehl* (*Schwarz und Weifsmehl*) mit Wasser zu einem steifen Teig angemacht werden; oder *Roggenmehl und Eier.* Bei sehr flüchtigen Substanzen legt man noch nasse Blase mit Bindfaden umschnürt darüber. Der *fette Kitt* ist ein steifer Teig aus weissem Bolus und Leinöl; der gewöhnliche Glaserkitt ist dasselbe. Mit dem Alter wird dieser Kitt besser, er dient bei ätzenden Säuren (Salpetersäure). — Auch *Kalk* und *Leinöl* geben hiezu einen dauerhaften Kitt. — *Gebrannter Gips* mit Wasser oder Leimwasser zu einem Teig angerührt ist ebenfalls ein guter Kitt bei ätzenden Substanzen (z. B. Schwefelsäure). — Korkstöpsel müssen zum Verschliefsen der Gefäfse, worin ätzende Säuren sind, in fliefsendes Wachs getaucht werden. — Ein guter Kitt ist auch *ungelöschter Kalk*, welcher zu Pulver zerrieben mit *Eiweifs* oder *frischem Käfse* (*Tapfen*) zu einer Salbe angerieben, und schnell aufgetragen wird. Dieser Kitt troknet sehr schnell, und wird überaus hart. Man kann ihn auch auf folgende Art bereiten: frischer Käse wird durch Pressen von seinen Molken befreit und wohl ausgebreitet bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft möglichst schnell getrocknet, dann zu Pulver zerrieben, und auf 9 Theile 1 Theil reiner gebrannter Kalk und $^1/_{10}$ Kampfer zugesetzt, alles aufs innigste zu einem zarten Pulver zerrieben, und in einem verschlossenen Glase aufbewahrt. Beim Gebrauch wird etwas davon mit Wasser angerührt und auf die Fugen gestrichen. Dieser Kitt dient auch, um zerbrochene Gefäfse von Porcellan u. s. w. dauerhaft zu kitten. Zu gleichem Zweck dient folgender Kitt: eine Lösung von 1 Theil Mastix in 6 Theilen Alkohol, und 2 Theilen Hausenblase in 16 Thei-

len Branntwein, worin $^1/_2$ Theil Gummi Ammoniac durch Reiben gelöst wird, werden vermischt und warm auf die Fugen gestrichen. — Um Risse auf *erhitzten* Gläsern zu verschliessen, streue man etwas Aetzkalk darauf, und bestreiche den Theil mit Kieselfeuchtigkeit. — Zu einem feuerfesten Beschlag dient ein Gemenge aus *gemeinem Thon* (*Lehm*) und *Sand*, welches mit *Kälberhaaren*, *Eisenfeile*, *Salz* u. s. w. versetzt, und mit Wasser, auch Blut angerieben und in dünnen Lagen auf Retorten u. s. w. getragen wird, die man jedesmal abtrocknen läfst, bevor man eine neue Lage aufträgt. — Einen dauerhaften Wasserkitt zum Einkitten des Kühlrohrs u. s. w. bereitet man aus einem Gemenge von *4 Theilen Ziegelmehl, 3 Theilen Pech und 1 Theil Wachs*. Der Kitt wird flüssig gemacht, *Hanf, Streifen Leinewand* u. s. w. eingetaucht, und diese warm in die Fugen gestopft. — Der *Eisenkitt* besteht aus einem Gemenge von 1 Theil Schwefel, 2 Theilen Salmiak und 16 Theilen Eisenfeile, welches beim Gebrauche mit seinem *gleichen Gewicht* feiner Eisenfeile gemengt, und mit Wasser zu einem Brei angerührt wird. Derselbe wird bei eisernen Geräthschaften angewendet, man streicht ihn in die Fugen, wo er bald sehr fest wird, und sowohl Wasser als Feuer hält.

Bei den einzelnen Arbeiten wird das noch etwa Nöthige über die Kitte erläutert. — In chemischen Handbüchern und Zeitschriften findet man noch viele Vorschriften von Kitten.

§. 275. Die in diesem ersten Theile der praktischen Pharmacie im Allgemeinen beschriebenen Arbeiten, enthalten das Wesentlichste sowohl für die *Defectur* als *Receptur*. Ueber letztere läfst sich im Allgemeinen, was das Pharmaceutische betrifft wenig mehr sagen. — Die Zusammensetzung eines Receptes ist Sache des Arztes. Dafs aber dieselbe genaue und umfassende praktische pharmaceutische Kenntnisse erfordert, leidet keinen Zweifel; denn ohne sie können leicht die widersinnigsten Gemische verschrieben werden, oder der Arzt mufs nur Nachbeter der in medicinischen Werken vorgeschriebenen Formeln bleiben, die ihm aber in Ausübung seiner Kunst nur zu häufig hemmend entgegenstehen.

Bei allen pharmaceutischen Arbeiten mufs übrigens die höchste Accuratesse, verbunden mit der

gröſsten Reinlichkeit, und überall die pünktlichste Ordnung herschen. Ueber diesen Gegenstand, die Abgabe und Taxation der Arzneien handelt ausführlich *Buchner* in seinem Inbegriff der Pharmacie Einl. S. 343 — 378.

Die chemischen und andere bei der Receptur vorkommenden Zeichen und Abkürzungen werden am Ende des ersten Bandes angeführt.

ZWEITER THEIL
DER PRACTISCHEN PHARMACIE,
WELCHER DEN SPECIELLEN CHEMISCHEN THEIL AUSMACHT.

§. 276. Es werden in diesem Theil die Stoffe, welche Arzneien sind oder Theile zu den Arzneimitteln liefern und die officinellen chemischen Verbindungen derselben nach ihren physischen und chemischen Eigenschaften beschrieben, ihr Vorkommen und ihre Bereitung gelehrt, dabei beständig vom Bekannten zum Unbekannten fortschreitend, und sich auf die abgehandelten physischen und chemischen Gesetze, so wie die pharmaceutischen Arbeiten im Allgemeinen bezogen. Auf diese Art soll Klarheit mit möglichster Kürze vereint werden.

§. 277. Von den bis jetzt bekannten S. 70 und 71 aufgeführten 52 einfachen Stoffen sind 30 Gegenstände der Pharmacie. Die einfachen Stoffe sind bei gewöhnlicher Temperatur theils fest, theils ausdehnsam flüssig (nur das Quecksilber ist tropfbarflüssig). Sie zerfallen in *nicht metallische Substanzen* (Metalloiden nach *Berzelius*) und *Metalle*. Die nicht metallische Substanzen sind theils gasförmig, theils fest, 9 davon interessiren den Pharmaceuten. Sie zeigen in der Regel die manigfaltigste Affinität und ihre Verbindungen sind für die Chemie die wichtigsten. Von den Metallen sind 21 dem Pharmaceuten wichtig.

§. 278. So wie sich die Körper hinsichtlich ihres electrischen Verhaltens häufig entgegengesetzt

verhalten, bald vorzugsweise am + oder — Pol auftreten, (§. 165), eben so zeigen sie in chemischer Hinsicht eine ähnliche Entgegengesetztheit. Es können nämlich die einfachen Körper bei ihrer Verbindung bald mehr als formende (Eindrücke ertheilende) bald mehr als geformte (Eindrücke erhaltende) Principien (zum Theil auch verbrennend und verbrennlich) angesehen werden. So sind die nicht metallische Substanzen gegen die Metalle als formende Principien anzusehen, indem sie ihnen ihren Charakter gleichsam aufdrücken und so ähnliche Producte bilden. Es haben nämlich die Oxyde, Chloride, Schwefelverbindungen u. s. w. unter sich mehr Aehnlichkeit, als die Verbindungen eines Metalls mit Sauerstoff, Chlor, Schwefel u. s. w.

§. 279. Die chemischen Verbindungen werden eingetheilt in *anorganische*, welche durch chemische Thätigkeit, Affinität, allein erzeugt werden, und *organische*, die nur unter Mitwirkung der Lebenskraft hervorgehen können.

Bei der Verbindung werden die Körper mehr oder weniger in ihren hervorstechenden chemischen Eigenschaften ausgeglichen, es entstehen mehr oder minder indifferente Producte. Die binären Verbindungen (bei organischen Körpern auch die 3nären und 4ternären) zeigen aber meistens noch eine chemische Entgegengesetztheit. — Viele einfache Körper erhalten erst bei ihrer Verbindung mit einem andern die Fähigkeit, anderweitige Mischungen einzugehen. Sauerstoff und Wasserstoff bilden unter den binären Verbindungen das indifferrenteste Product — Wasser —, diese Bestandtheile bilden aber einzeln mit den übrigen Körpern die ausgezeichnetesten Verbindungen. —

Mehrere mehr oder weniger indifferente organische und einige für die Pharmacie meistens wenig interessante anorganische Verbindungen ausgenommen (Suboxyde und Hyperoxyde), stellen die Körper

mit Sauerstoff oder Wasserstoff die, 2 wichtigsten Klassen einfacher Verbindungen, nämlich *Säuren* und *Basen* dar, welche sich bei ihrer Vereinigung zu mehr oder weniger indifferenten Producten, den *Salzen* ausgleichen.

Allgemeiner Charakter und Eintheilung der Säuren.

§. 280. Man theilt die Säuren ein in *anorganische* und *organische Säuren.* Erstere sind entweder *Sauerstoff-Säuren* (d. i. Verbindungen einfacher säurefähiger Körper mit Sauerstoff (die Verbindungen des Sauerstoff mit nicht metallischen Substanzen zu Säuren nennt man *Mineralsäuren*, mit Metallen, *Metallsäuren*), oder *Wasserstoffsäuren* (nämlich Verbindungen solcher Körper mit Wasserstoff). Die organischen Säuren enthalten sämmtlich Sauerstoff und Wasserstoff zugleich. Sie werden in *stickstofffreie* und *sickstoffhaltende* Säuren eingetheilt. *Berz.* theilt die Säuren in 2 Klassen. Säuren der ersten Klasse sind die anorganischen, auch Mineralsäuren genannt, welche aus einem einfachen Radikal und Sauerstoff bestehen. Die Säuren mit zusammengesetzter Base, die organischen Säuren, sind Säuren der zweiten Klasse. — Von der ehemaligen Eintheilung in Säuren der I. II. III. IV u. V. Gattung oder in mineralische, vegetabilische und thierische Säuren. — Die Säuren haben meistens einen eigenthümlichen Geschmack, den wir *sauer* nennen (von dem geringsten kaum wahrnehmbaren Grade bis zur höchsten Säure und Aetzbarkeit). Sie sind fast alle in Wasser löslich; sie ändern die meisten blauen Pflanzenfarben, Lakmus, Violensaft, Schwertlilie, blauen Kohl, Malven, u. m. a. in roth, sie verbinden sich mit den Basen zu Salzen; sie werden aus ihren Verbindungen durch die galvanische Electricität am + Pol ausgeschieden.

Charakter und Eintheilung der Basen.

§. 281 Die Basen sind ebenfalls *anorganische* und *organische.* Die anorganischen Basen sind bis auf eine (Ammoniak) Verbindungen des Sauerstoff mit Metallen

die organischen haben dieselben Bestandtheile wie die Säuren. Die Basen sind:

a) *Alkalien*; diese haben einen laugenhaften (alkalischen) Geschmack (ausgenommen die organischen), welcher vom geringsten bis zum stärksten Grade und höchsten Aetzbarkeit geht; sie sind alle in Wasser löslich (die organischen zum Theil sehr wenig); sie stellen die durch Säuren gerötheten blauen Pflanzenfarben wieder her, ändern mehrere derselben, (Violen, blaue Iris, blauen Kohl, Malven, Heidelbeeren u. s. w.) in grün, die rothe Farbe des Fernambuks in violet, die rothe Farbe der geistigen Alkanna-Tinktur in blau, die gelbe Farbe von Kurkuma und Rhabarber in braun und braunroth, (auch einige Säuren, Borax-, Schwefel-, Salz-, Salpetersäure, einige Metallsalze, Bleiessig, Eisensalze, salzsaures Zink-, Antimon- und Zinnoxyd u. m. a. röthen Kurkuma und zum Theil auch Rhabarber, defshalb diese Farbenumänderung allein nicht immer ein Alkali anzeigt. *Faraday*. Sie haben die stärkste Affinität zu den Säuren, (ausgenommen die organischen), können ihre saure Eigenschaften vollständig abstumpfen und damit zum Theil in *Wasser lösliche farblose Neutralsalze* bilden. — Man unterscheidet:

α) *reine anorganische Alkalien*. Diese haben die angeführten Eigenschaften im höchsten Grade, sind vorzüglich scharf und ätzend, verbinden sich leicht mit Wasser und Weingeist, und bilden mit Kohlensäure in Wasser leicht lösliche Salze.

β) *erdige Alkalien* (alkalische Erden). Sie sind weniger ätzend, auch weniger löslich in Wasser und Weingeist, als die vorigen, und bilden mit Kohlensäure in reinem Wasser fast unlösliche, geschmacklose Verbindungen.

γ) *Organische Alkalien* (*Alkaloide*). Diese haben die geringsten alkalischen Eigenschaften. Sie sind entweder geschmacklos oder haben einen bittern, scharfen und bitterscharfen Geschmack; in Wasser sind sie gröfstentheils schwerlöslich, leichter löslich

in Weingeist, nur zum Theil neutralisiren sie die Säuren vollständig und bilden meistens in Wasser leicht lösliche Salze.

b) *Erden* sind farblose, durchsichtige, krystallisirte oder weifse, zerreibliche, pulverige, geschmack- und geruchlose, in Wasser und Weingeist unlösliche, feuerbeständige Substanzen, deren specifisches Gewicht noch nicht 5, beträgt. Sie haben geringere Affinität zu den Säuren als die Alkalien (die organischen ausgenommen) stumpfen ihre sauren Eigenschaften, in so fern sie damit lösliche Verbindungen bilden, meistens nicht vollständig ab, und bilden damit farblose Mischungen, die *erdigen Mittelsalze*.

c) *Basische schwere Metalloxyde.* Diese haben meistens ein specifisches Gewicht über 5, die natürlich vorkommenden sind öfters krystallisirt, die künstlich bereiteten pulverig, farblos oder verschiedenartig gefärbt, zum Theil geschmacklos, zum Theil von scharfem widerlichen Metallgeschmack, im Wasser unlöslich oder kaum löslich. Mit Säuren bilden sie die *metallischen Mittelsalze*, welche theils farblos, theils verschiedenartig gefärbt sind, theils im Wasser löslich theils unlöslich; die löslichen reagiren meistens sauer.

(Schwierigkeit der *genauern* Trennung der Basen in die erwähnten Abtheilungen).

§. 282. Durch Vereinigung der Säuren mit den Basen entstehen die Salze (§ 279), meistens krystallisirbare Verbindungen, welche theils in Wasser löslich sind und einen eigenthümlichen (*salzigen*) Geschmack besitzen, der aber bei jedem verschiedenartigen Salz oft sehr abweichend ist, so dafs er sich im Allgemeinen nicht bestimmen läfst. (*Kochsalz, Bittersalz, Alaun, Vitriol, Quecksilbersalz*). Theils sind sie in Wasser unlöslich und geschmacklos (Schwerspath). —

Man theilt die Salze ein in *Neutralsalze*, gesättigte Verbindungen der Säuren mit Alkalien (§. 281 a). Diese reagiren weder sauer noch basisch (veränderu

weder blaues noch rothes Lakmus u. s. w.) *Mittelsalze*, Verbindungen der Säuren mit Erden und Metalloxyden (§. 281 b. u. c.) diese verändern meistens, selbst wenn sie gegenseitig gesättiget sind, die genannten Pflanzenfarben (reagiren sauer). Mehrere aus Säuren und Alkalien bestehende Salze reagiren auch auf die Pflanzenfarben. Röthen sie die blauen, so nennt man sie *saure Salze* (mit vorherrschender Säure); reagiren sie alkalisch, so werden sie *basische Salze* (mit vorherrschender Base) genannt. Diese Eintheilung ist aber etwas unbestimmt, denn die saure und basische Reaction hängt häufig nicht nur von der *Menge* sondern auch von der *Stärke* der Säure oder Base ab. Besser theilt man sie nach der Zahl ihrer *Mischungsgewichte* ein in *einfach saure*, wenn gleiche M.G. Säure und Base das Salz constituiren; *doppeltsaure*, wenn 2 M.G. Säure von einem M.G. Base gebunden sind. *3, 4fachsauere* u. s. w., wenn 3, 4, M.G. Säure gegen 1 M.G. Base vorhanden sind. Ist $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_6$ M.G. Säure mit 1 M.G. Base verbunden, so heifsen die Salze $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_6$*saure Salze*; *oder doppelt, 3, 4, 6fach basische Salze.* Aufserdem theilt man die Salze noch ein in *einfache Salze*, wenn eine Säure nur *eine* Base enthält, *Doppelsalze*, wenn eine Säure *zwei* Basen bindet (Seignettensalz, *Trippelsalze*, wenn drei Basen an eine Säure gebunden sind (Alaun zum Theil), *Zwillingssalze*, wenn 2 Säuren mit 2 Basen in gemeinschaftliche Verbindung treten (Borax-Weinstein), *Trillingssalze* u. s. w. — Die meisten Salze nehmen bei der Krystallisation noch eine bestimmte Menge *Krystallisations-Wasser* auf, welche mit dem M.G. der Salze im Verhältnifs steht

Ehedem nannte man alle feste, meistens krystallisirbare, geruchlose Körper, welche in wenigstens 4 — 500 Theilen Wasser löslich sind, und auf der Zunge einen Geschmack erregen, Salze. So hatte man *saure Salze*, krystallisirbare Säuren (Weinsteinsäure), *alkalische Salze* (die reinen Alkalien), *süfse Salze*, (Zucker) u. s. w. Dagegen wurden alle in Wasser unlösliche

und geschmacklose Verbindungen von Säuren und Basen *Erden* und *Steine* genannt, welche Benennung bei den natürlich vorkommenden gröfstentheils noch beibehalten wird (*Schwerspath*, Kreide).

Von den übrigen anorganischen und organischen Verbindungen von Chlor-, Jod-, Schwefel-Mischungen, Metalllegirungen, Weingeist, Oelen, Harzen und andern organischen Oxyden läfst sich wenig im Allgemeinen angeben, und sie können nur speciell abgehandelt werden. —

§. 283. Die anorganischen und organischen Verbindungen unterscheiden sich, wie §. 279 angedeutet wurde, was ihre Bildung betrifft, wesentlich, auch in ihren Mischungen und Eigenschaften weichen sie meistens sehr von einander ab. Darum werden sie auch zweckmäfsig getrennt abgehandelt, indem mit den anorganischen angefangen wird.

Erster Abschnitt,

worin die einfachen Stoffe und ihre anorganischen Verbindungen abgehandelt werden.

Erste Abtheilung.

Nichtmetallische Stoffe.

I. Sauerstoff (oxygenium).

Synonyme: *Oxygene, säurezeugender Stoff, dephlogistisirte* Luft, Lebensluft, reine Luft, Feuerluft (Wassersäure).

Der Sauerstoff wurde von *Pristley* und *Scheele* 1774, fast zu gleicher Zeit entdeckt. Seine Eigenschaften erforschte zuerst *Lavoisier* am genauesten und gründete hierauf die antiphlogistische Theorie.

Der Sauerstoff ist überall auf der Oberfläche der Erde verbreitet, er macht wenigstens $^1/_3$ der bekannten Erde aus. Er ist Bestandtheil des Wassers, darin $^8/_9$ ausmachend, die athmosphärische Luft enthält $^1/_5$, in allen Erden, Steinen, Salzen, ist er enthalten, so wie er einen bildenden Bestandtheil der Organismen ausmacht.

Wegen der so manigfaltigen und meistens grofsen Affinität des Sauerstoffs ist er nicht unverbunden in der Natur vorhanden. — Um ihn rein zu erhalten, mufs er von seinen Verbindungen getrennt werden. Man wählt dazu Stoffe, welche ihn in bedeutender Menge und wenigstens zum Theil nur lose gebunden enthalten Dahin gehören die *Oxyde edler Metalle* und einige *Hyperoxyde*. Einige Salze, *chlorsaures Kali, Salpeter* u. s. w. (In der athmosphärischen Luft ist er zwar am wenigsten gebunden, doch läfst er sich nicht leicht isolirt aus ihr darstellen).

§. 284. Man bereitet den Sauerstoff, indem *Braunstein* (*Manganhyperoxyd*) für sich geglüht, oder derselbe mit gleichviel Vitriolöl (*Schwefelsäure*) erhitzt wird. Oder rothes *Quecksilberoxyd*, *Salpeter*, oder *chlorsaures Kali* wird in verschlossenen mit Entbindungsröhren versehenen Gefäfsen erhitzt und das entwickelte Gas über Wasser aufgefangen.

Braunstein wird für sich in beschlagenen irdenen, besser eisernen Retorten, oder einem Flintenlauf stark rothgeglüht, oder mit Vitriolöl in einer gläsernen Retorte, so lange als sich Gas entwickelt, erhitzt, er liefert von 1 M.G. Braunstein, = 44, höchstens $^2/_3$ M.G. Sauerstoff, = 5,33. — Quecksilberoxyd wird in einer gläsernen, der Vorsicht wegen beschlagenen Retorte (S. 207) gelinde geglüht (bei vorsichtiger Feuerung ist das Beschlagen unnöthig), es liefert 1 M.G. = 216 Quecksilberoxyd, 2 M.G. = 16 Sauerstoff; ebenso behandelt man Salpeter, dieser liefert aber nur anfangs etwas reines Sauerstoffgas, später erscheint es immer mehr mit Stickgas gemengt Am reinsten und in gröfster Menge liefert das chlorsaure Kali Sauerstoff, es mufs nämlich 1 M.G. chlorsaures Kali = 124, 6 M.G. Sauerstoff = 48 liefern. Man erhitzt das chlorsaure Kali in einer geräumigen, nur zu $^1/_{12}$ davon erfüllt werdenden Retorte, am besten über freiem Kohlenfeuer, indem man die Retorte auf einen Drathkorb legt, anfangs langsam und vorsichtig (welches bei allen gläsernen und irdenen Apparaten nöthig ist), bis zum Schmelzen und ganz schwachen Rothglühen des Inhalts; das Gas wird sich jetzt sehr schnell entwickeln durch Schliefsen der Züge oder geringes Entfernen der Retorte vom Feuer, mäfsigt man nun die Hitze etwas, und fährt mit der Feuerung fort, so lange noch Gas entwickelt wird. — Bei diesen Arbeiten entweicht Anfangs die durch die Wärme sich ausdehnende atmosphärische Luft der Gefäfse, welche entfernt werden mufs; man prüft von Zeit zu Zeit das sich entwickelnde Gas mit einem glimmenden Span, ob er sich darin ent-

zündet, und fängt jetzt das Gas besonders auf. Mit dem Erhitzen oder Glühen wird so lange fortgefahren, als sich noch reines Sauerstoffgas entwickelt, man bringt dann die Entbindungsröhre *sogleich* aus dem Wasser, damit dieses beim Abkühlen der Gefäſse nicht zurücktrete, und verwahrt das erhaltene Gas in verstopften mit der Mündung unter Wasser, Quecksilber u. s. w. getauchten Flaschen.

Erklärung: Braunstein ist ein Hyperoxyd, bestehend aus 1 M.G. Manganmetall und 2 M.G. Sauerstoff, beim Glühen läſst er $^1/_2$ bis $^2/_3$ M.G. Sauerstoff als Gas fahren, und es bleibt Hyperoxydul oder Oxyd. Wird er mit Schwefelsäure erhitzt, so entweicht durch die Reaction der Schwefelsäure noch leichter 1 M.G. Sauerstoff, der Rückstand ist schwefelsaures Manganoxydul. — Rothes Quecksilberoxyd hat 2 M.G. Sauerstoff; als ein edles Metall verliert es in der Glühitze allen Sauerstoff, das flüchtige Metall geht zugleich als Dampf über, und sammelt sich unter Wasser in Tropfen. — Chlorsaures Kali (sogenanntes hyperoxydirt salzsaures Kali) besteht aus gleichen M.G. Chlorsäure und Kali. Die Chlorsäure hat 5, das Kali 1 M.G. Sauerstoff beim Erhitzen entweicht aller Sauerstoff der Säure und Base, Chlor und Kalium treten zu Chlorkalium (Digestivsalz) zusammen.

Die Entwickelung des Sauerstoffs aus Wasser, wässerigen Chlor und Salpetersäure durch Licht, (siehe S. 96). Sauerstoff-Entwicklung aus Wasser durch Galvanismus S. 107.

§. 285. Die *Eigenschaften* des Sauerstoffs sind: Es ist ein farbloses, geruch- und geschmackloses Gas, 745mal leichter als Wasser, etwas schwerer als athmosphärische Luft, sein specifisches Gewicht verhält sich zur athmosphärischen Luft wie 10 : 9 oder wie 1,111 : 1,000; 100; rheinländische Kubikzolle wiegen bei $12^1/_2$ °R. und mittlerer Barometerhöhe 38, 83 Gran. Es hat unter allen durchsichtigen Körpern die geringste lichtbrechende Kraft, dieselbe verhält sich zu der der athmosphärische Luft. = 0,8616 : 1,0000. Bei schnellem Zusammendrücken leuchtet es unter den Gasarten am stärksten. Der Sauerstoff unterhält vorzüglich das Verbrennen und Athmen. Brennende Körper brennen darin weit lebhafter als in athmosphärischer Luft. Ein glimmender Holzspahn entzündet sich darin, und brennt mit glänzendem Licht, erhitztes Eisen (eine Uhrfeder, Drath) brennt darin mit lebhaf-

tem Lichte unter Funkensprühen, Kohle mit hellem weifsblauen Licht; Schwefel mit schöner violettrother Flamme, Phosphor mit unerträglichem weifsglänzenden Licht u. s. w. Thiere leben in Sauerstoffgas 4 — 5 Mal so lange als in einer gleichgrofsen Menge eingeschlossener athmosphärischen Luft. — Das Mischungsgewicht des Sauerstoffs ist; Wasserstoff, als 1 angenommen = 8.

§. 286. Der Sauerstoff hat unter allen einfachen Stoffen die manigfaltigste Affinität, er ist mit allen übrigen einfachen Körpern (das nicht officinelle Fluor vielleicht ausgenommen?) verbindbar. Seine Affinität ist häufig die gröfste. Je entgegengesetzter die Körper sich ihm in electrischer Hinsicht verhalten, um so stärker ist meistens seine Affinität zu ihnen. Veränderung der Temperatur und andere Umstände ändern häufig die Affinitätsgröfsen des Sauerstoffs zu den übrigen Körpern S. 57 u 59. Nach der Verschiedenheit der Temperatur kann sich der Sauerstoff mit den übrigen Körpern nicht selten langsamer oder schneller verbinden. — Geschieht die Verbindung desselben unter Licht - und Wärmeentwickelung, so nennt man den Procefs *Verbrennen.* — Das Verbrennen kann nach der dabei statt findenden Temperaturerhöhung *langsames* oder *rasches Verbrennen* seyn.

Zum langsamen Verbrennen ist Rothglühhitze hinreichend, das rasche Verbrennen erfordert Weifsglühhitze. Das Verbrennen zeigt sich als *ein leuchtender Schein*, wenn die verbrennende Substanz als ein fester Körper unmittelbar mit dem Sauerstoff unter Licht - und Wärmeentwickelung sich verbindet. Gehena ber die Körper vor der Verbindung mit Sauerstoff in Dunst oder Gasform über, oder vereinigen sich überhaupt ausdehnsame Flüssigkeiten unter Feuerentwickelung mit Sauerstoff, so erscheinen die verbrennenden Körper als *ein leuchtender Kegel* — *Flamme.* —

Die Flamme ist also glühendes Gas oder Dampf. — Die Helle einer Flamme, die Lichtentwickelung, hängt zum Theil von der Gegenwart eines festen Körpers ab, dieser wird nämlich in der Flamme *weifsglühend* und verbreitet so ein glänzendes Licht. Verbrennen die Gas - und Dampfarten rasch und vollständig, so dafs sie bei hinlänglicher Berührung mit Sauerstoff nur als solche verbrennen, so entwickeln sie sehr viele Wärme

aber nur wenig Licht (Wasserstoffgas, Weingeist). Bringt man in diese Flamme einen feinzertheilten festen Körper (z. B. Platindrath) so wird dieser weifsglühend, und es entwickelt sich mehr Licht; darum entwickeln Körper, welche beim Verbrennen feste Produkte erzeugen, wie Zink, Phosphor u.a. das blendendste Licht, weil die festen Substanzen weifsglühend erscheinen; ebenso entwickeln zusammengesesetzte Gasarten mehr Licht, wenn sie vor dem vollständigen Verbrennen wegen Mangel an Sauerstoff, zum Theil zerlegt werden, und einen festen Körper absetzen (z. B. Kohlenwasserstoffgas, ölbildendes Gas, setzen einen Theil Kohle im fein zertheilten Zustande ab, diese wird in der Flamme weifsglühend und verbreitet ein lebhaftes Licht). Nutzanwendung dieser Kenntnifse um die Erleuchtung zu vermehren. — Die Flamme einer Kerze.

Die Bedingungen für die Fortdauer des langsamen oder raschen Verbrennens sind:

1) Beibehaltung der dazu nöthigen Temperatur, um die zur Feuerentwickelung nöthige Affinität des Sauerstoffs zu dem verbrennenden Körper zu erhalten. Dieses geschieht theils durch die beim Verbrennen selbst entwickelte Wärme; wird hiebei hienreichend Wärme entwickelt, so brennen die Körper fort, wenn das Verbrennen eingeleitet ist (Holz, Kohle u. s. w.); entwickeln sie aber nicht hinreichend Wärme bei ihrer Verbindung mit Sauerstoff, so mufs Wärme von aufsen beständig zugeleitet werden, sonst erlöschen sie. Es erlöschen ferner brennende Körper, wenn sie in Berührung oder auch nur in hinreichende Nähe kalter stark wärmeleitender Körper gebracht werden, indem ihnen durch diese stark wärmeleitenden Körper die zum Verbrennen nothwendige Temperatur entzogen wird (Kohlen erlöschen auf kaltem Metall. — Die Flamme einer Kerze erlischt, wenn ein metallener Ring ihr genähert wird. Sie geht durch ein kaltes feines Drathgitter nicht durch, eben so geht sie nicht durch eine feine metallene Röhre). Eine höchst wichtige Anwendung dieses Gesetzes ist *Davys Sicherheitslampe* und das *Neumannsche Gebläse.* Erstere ist eine gewöhnliche Lampe, welche mit einem Cylinder von feinem Drathgitter überall umgeben ist, die Maschen dürfen nicht weiter als $^1/_{80}$ höchstens $^1/_{60}$″ Durchmesser halten, die Lampe kann man brennend in Knallgas tauchen, ohne dafs die im Innern derselben entstehende Explosion sich der äufsern Umgebung mittheilt, die erkaltenden Wände des Drahtgitters erniedrigen die Temperatur des explodirenden Gases in ihrer Nähe und verhindern die Fortpflanzung der Verbrennung aufserhalb des Gitters. Das Neumannsche Gasgebläse besteht aus einem Behälter, worin comprimirte Knallluft enthalten

ist; man läſst die Luft durch eine feine $^1/_{80}''$ im Lichten haltende Metallröhre ausströhmen: zündet man die Luft an der Röhre an, so brennt sie nur an der Mündung derselben und kann wegen starker Erkältung der Röhre nicht in den Behälter zurückschlagen (Vorsicht bei Anwendung dieser Instrumente. Verschiedene Einrichtung derselben, um die mögliche Gefahr zu vermeiden).

2) Hinreichende Berührung mit Sauerstoff. Hemmt man den Zutritt des Sauerstoffs zum Theil, oder verdünnt man ihn stark, oder mengt ihn mit andern Gasarten, so erlöschen viele brennenden Körper leicht, weil die Verbrennung zu schwach ist, um die nöthige Temperatur zu unterhalten (Eisen brennt in reinem Sauerstoffgas fort, in athmosphärischer Luft erlischt es bald, weil diese nur $^1/_5$ Sauerstoff enthält und das Verbrennen also 5mal (?) schwächer ist).

Da das langsame Verbrennen weniger Wärme erfordert als das rasche, so kann dieses noch fortdauern, wenn das erste aufhört. Weingeist, Aether u. s. w. kommen zum langsamen Verbrennen, wenn in ihren Dunst ein nicht völlig zum Glühen erhitzter Platindrath gebracht wird. — Die *Glühlampe*. — Anwendung derselben als Nachtlicht, bei der Sicherheitslampe u. s. w.

Theorien über das Verbrennen.

Das Verbrennen ist eine der herrlichsten Erscheinungen chemischer Thätigkeit. Von jeher war dieser wichtige Proceſs Gegenstand der Untersuchung für den Naturforscher, und so entstanden eine Menge Theorien über das Verbrennen, welche dem Stand der Naturwissenschaft in der Zeit, woraus sie hervorgingen, angemessen waren. Es wird hier das Wichtigste und Bekannteste davon kurz abgehandelt: *Stahl* entwarf zu Anfang des 18ten Jahrhunderts eine Theorie, die *phlogistische,* welche lange Zeit allgemein angenommen wurde. — Er glaubte in den verbrennlichen Körpern sey ein eigenthümlicher brennbarer Stoff, *Phlogiston,* enthalten, welcher den verbrennlichen Körpern hauptsächlich ihre physischen Eigenschaften ertheile; so gebe er den Metallen ihren eigenthümlichen Metallglanz, Zusammenhang, specifisches Gewicht; dem Schwefel seine Festigkeit, gelbe Farbe, den organischen Körpern ihre manigfaltige Beschaffenheit, Farbe Geruch, Geschmack u. s. w. und ertheile den Körpern überhaupt die Fähigkeit zu *verbrennen* — Körper, welche beim Erhitzen unter Luftzutritt nicht verbrennen, enthalten kein Phlogiston, — *unverbrennliche Körper.* — Beim Verbrennen entweicht das Phlogiston, wird in die Luft zerstreut, die Körper verlieren ihre physikalischen Eigenschaften und es bleiben nach der

Natur derselben, Kalke, Asche, oder Säuren zurück. — Nach dieser Theorie bestünden also die Metalle aus Metallkalk u. Phlogiston, der Schwefel aus Vitriolöl (Schwefelsäure) und Plogiston u. s. w. — Da man wahrnahm, dafs die Gegenwart der Luft zum Verbrennen nothwendig ist, so glaubte man, sie diene dazu, das Phlogiston fortzuschaffen, wodurch sie selbst znm verbrenneu untauglich (*phlogistisirt*) werde u. s. w. Dabei blieb aber noch vieles räthselhaft z. B. dafs nicht *jede* Luftart das Verbrennen unterhalte, bis endlich *Lavoisier* 1782 durch entscheidende Versuche darthat, dafs beim Verbrennen die Körper nicht nur *nichts* wägbares verlieren, sondern an Gewicht zunehmen, die Luft aber abnehme, und zwar genau um soviel, als die verbrannten Körper zugenommen hatten; ja, dafs wenn reines Sauerstoffgas angewendet wird, alle Luft beim Verbrennen verschwinden kann. Er lehrte die verschwundene Luft wieder aus dem verbrannten Körper trennen, wobei die Körper ihre Verbrennlichkeit und übrige physischen Eigenschaften wieder erhielten (zu diesen Versuchen diente ihm Quecksilber, welches er oxydirte und reducirte) und bewiefs so analytisch und synthetisch aufs genaueste, dafs die Körper beim Verbrennen eine eigenthümliche Luftart aufnehmen und nichts Wägbares verlieren. Die athmosphärische Luft wurde als zusammengesetzt erkannt, das Phlogiston aus der Reihe der Naturwesen gestrichen, und eine neue Verbrennungs-Theorie, die *antiphlogistische*, gegründet. — Die Luft, welche beim Verbrennen der Körper mit denselben sich verbindet, nannte *Lavoisier*, weil sie die Körper öfters in Säuren umwandelt, *Sauerstoff* (*Oxygène*); das Verbrennen selbst wurde mit *Oxydiren* gleichbedeutend genommen.

Hier war also die Thatsache erwiesen, dafs beim Verbrennen, Luft (Sauerstoff) an die Körper trete; aber die *Erscheinung*, die *Licht- und Wärmeentwickelung* war damit nicht erklärt. — *Lavoisier* suchte die Licht- und Wärmeentwickelung aus dem Sauerstoffgas herzuleiten, welches sie in der Gasform enthalte und beim Verlust der Gasform ausscheide. Allein es verbindet sich das Sauerstoffgas häufig mit Körpern zn ausdehnsamen Flüssigkeiten, wobei das Volumen nicht geändert wird, unter starker Feuer-Entwickelung (Kohle), die veränderte Wärme-Capacität reicht auch bei weitem nicht hin, die bedeutende Licht- und Wärme-Entwickelung zu erklären, sogar wenn Sauerstoff, in fester Form, durch chemische Affinität gröfstentheils expansible Flüssigkeiten bildet, entsteht oft heftiges Feuer (Verpuffen).

Nach der electrochemischen Theorie vereinigen sich beim chemischen Durchdringen der Körper zugleich die in ihnen enthaltenen entgegengesetzten Electricitäten, und gleichen sich als Licht und Wärme aus. Es findet aber bei Vereinigung der beiden

Electricitäten nur dann Licht- und Wärmeentwickelung statt, wenn ihrer Vereinigung Hindernisse entgegenstehen. Bei vollkommener Leitung wird kein Licht und kein Wärme erscheinen. Wenn sich die gröfsten Mengen Electricitätvereinigen, bemerkt man bei hinreichend vollkommener Leitung überhaupt *gar nichts* (ausgenommen Magnetismus). Wo liegt aber der Grund, bei der Affinität solche wärme- und lichterzeugende Hindernisse anzunehmen? Gerade bei der stärksten Affinität wird am meisten Feuer gebildet Geben aber stark verwandte Körper der in den Körpern verborgenen Electricität am meisten Hindernifs, was ist dann der Grund der Affinität? Es scheint im Gegentheil natürlicher, zu glauben, sie müfsten der Electricität am wenigsten Hindernifs geben, was ist aber dann die Feuererscheinung?

Bei der Feuerentwickelung ist auch nicht immer Sauerstoff gegenwärtig; bei Verbindung der Körper mit Chlor oder Schwefel, ja selbst bei chemischen Trennungen der Körper bemerkt man zuweilen Feuerentwickelung. — Es wird daher immer schwierig seyn, die Feuerentwickelung von etwas selbständig Materiellen abzuleiten. Sie giebt uns nur das Maafs der Energie chemischer Thätigkeit (S. 88) zu erkennen.

(Von den übrigen Verbrennungs-Theorien).

§. 287. Die Verbindung des Sauerstoffs mit den übrigen Stoffen nennt man überhaupt *Oxydirung*, *Oxygenirung, Säuerung*, (*Verkalkung*). Die Produkte sind *Säuren, Basen*, überhaupt *Oxyde*, Die Trennung der Körper von Sauerstoff heifst *Desoxydirung*, häufig auch *Reduction* (§. 268). — Der Sauerstoff verbindet sich mit andern Stoffen häufig in mehrfachen Verhältnissen (S. 68). Hat ein Körper mehrere Oxydations-Stufen und bildet dabei Säuren, so verwandelt man den säurefähigen Körper bei den niedern Oxydationsstufen in ein Beiwort mit dem Anhängsel *icht*. (im Lateinischen o*sum*) schwef*lichte* Säure, (acidum sulphurosum); bei der höhern Oxydations-Stufe stellt man (im Deutschen) das Hauptwort unverändert neben Säure, *Schwefelsäure* (im Lateinischen erhält das Beiwort die Endung *icum*, *acidum sulphuricum*). — Bei basischen Oxyden, welche mehrere Oxydationsstufen haben, hat die Verbindung mit der geringsten Menge Sauerstoff die

Endung *ul (oxydul)*; oder man bezeichnet die Oxydationsstufen mit griechischen Zahlwörtern *prodoxyd*, *deutoxyd*, *tritoxyd* u. s. w. die nicht basischen und nicht sauren Oxyde erhalten, wenn sie weniger als ein M.G. Sauerstoff enthalten, den Namen *Suboxyd*, enthalten sie mehrere M.G. Sauerstoff, also gleichsam einen Ueberschufs, welcher sie hindert, basisch zu erscheinen, so heifsen sie *Hyperoxyde*. Das indifferente Wasser wird zuweilen *oxydoid* genannt.

Zur *Prüfung des Sauerstoffs auf seine Reinheit* wendet man Körper an, welche starcke Affinität zum Sauerstoff haben und bei ihrer Verbindung mit demselben keine gasförmige Producte bilden, dahin gehören *Schwefelleber*, *Phosphor*, *Wasserstoff* u. s. w.; durch langsame oder schnelle Verbindung mit diesen Körpern mufs alles Gas, wenn das richtige Mengeverhältnifs getroffen wurde, verschwinden (siehe auch später Eudiometrie).

Medicinische Anwendung des Sauerstoffs. Bei Scheintodten, Erstickten, Ertrunkenen u. s. w. kann Sauerstoff als ein treffliches Wiedererweckungsmittel angewendet werden. *Sementini* hat eine Vorrichtung beschrieben, wo das aus chlorsaurem Kali sich entwickelnde Sauerstoffgas noch warm mittelst eines Blasebalgs in die Lunge getrieben wird (*Schweigger* Journal für Chemie Bd. IX. S. 103). — Das Einathmen des reinen Sauerstoffgases kann indessen auch durch Ueberreiz schädlich wirken.

II. *Wasserstoff (Hydrogenium).*

Synonyme: Hydrogen, brennbare oder inflamable Luft (Wasserbase, das Phlogiston einiger Chemiker).

Dafs die Luft, welche sich aus Sümpfen und einigen Bergwerken entwickelt, so wie die durch verdünnte Säuren mit Metallen erhaltene, brennbar ist, wufste man schon frühe; allein man kannte die Natur dieser Luftarten nicht, bis 1781 *Cavendish* die Zusammensetzung und später *Lavoisier* die Zersetzung des Wassers in Sauerstoff und Wasserstoff lehrte. —

Der Wasserstoff findet sich nie ungemischt in der Natur, als Gas entwickelt er sich, mit etwas Kohle verbunden, aus den Sümpfen, den Kohlenbergwerken. Er ist Bestandtheil des Wassers, worin er $1/9$ an Gewicht beträgt, ferner ist er bildender Bestandtheil aller (?) Organismen.

§. 288. Den Wasserstoff erhält man durch Zersetzung des Wassers; indem leicht oxydable Metalle

(Zink, Eisen) mit wässerigen Säuren, welche nicht selbst zerlegt werden, (Schwefel-, Salzsäure u. s. w.) übergossen werden; oder wenn man Wasserdämpfe durch glühendes Eisen treibt. —

Man übergieſse Eisenfeile oder granulirten Zink mit 4—6 Theilen verdünnter Schwefel- oder Salzsäure in einer geräumigen Entbindungsflasche und fange das Gas über Wasser auf (NB. das Anfangs erscheinende Gas muſs entfernt werden, und erst, wenn alle athmosphärische Luft entwichen ist, fängt man das reine Gas auf, denn sonst könnten bei Verbrennungsversuchen gefährliche Explosionen entstehen). Oder man bringe Eisendrath, kleine eiserne Nägel und Eisenfeile in die Mitte eines an beiden Enden offenen Flintenlaufs, lege ihn horizontal in einen Windofen, befestige an ein Ende eine kleine Retorte mit Wasser, an das andere kitte man eine unter Wasser zu leitende Entbindungsröhre, erhitze den mittleren Theil des Flintenlaufs zum Rothglühen, bringe das Wasser in der Retorte zum Kochen und fange das sich entwickelnde Gas in mit Wasser gefüllten Flaschen auf. Das erhaltene Gas wird mit Wasser gesperrt.

Erklärung. Das Wasser besteht aus Sauerstoff und Wasserstoff, kommt dieses mit leicht oxydabeln Stoffen unter günstigen Umständen in Berührung, so wird es zerlegt. Der Sauerstoff verbindet sich mit dem oxydirbaren Körper und der Wasserstoff wird frei. Wenn Eisen (oder Zink) bei gewöhnlicher Temperatur mit Wasser in Berührung ist, so wirken beide Substanzen bei Ausschluſs der Luft kaum aufeinander, setzt man aber eine Säure zu, so strebt diese, sich mit dem Metall zu verbinden, dieses muſs aber, um als salzfähige Base zu erscheinen, oxydirt seyn, die Säure disponirt daher das Wasser sich zu zerlegen, vermehrt gleichsam die Affinität des Eisens zum Sauerstoff, die Zerlegung des Wassers erfolgt, das Metall wird oxydirt, verbindet sich mit der Säure zu einem Metallsalz, und der Wasserstoff entweicht als Gas, welches auf die angeführte Art aufgefangen wird. Kommt Wasser mit glühendem Eisen in Berührung, so vermehrt das Feuer, ähnlich der Säure, die Affinität des Sauerstoffs zum Eisen und bewirkt die Zerlegung des Wassers, es entsteht Eisenoxydul und Wasserstoff wird frei. —

Sehr reines Wasserstoffgas erhält man, wenn man in schwach mit Salzsäure gesäuertem Wasser einen damit angefüllten silbernen Becher auf eine Zinkplatte umstülpt. Das Gas sammelt sich unter dem Becher. Ueber die Zerlegung des Wassers durch Electricität siehe auch S. 107. —

§. 289. Die *Eigenschaften des Wasserstoffs* sind: Es ist ein farbloses Gas, das specif. Gewicht der Atmosphärischen Luft = 1 genommen, ist 0,0694; Sauerstoff = 1; 0,0625; oder 14²/₅ mal leichter als atmosphärische Luft und 16 mal leichter als Sauerstoffgas; 100 rheinl. Kubikzolle wiegen 24,2 Gran. (Anwendung dieses Gases zur Füllung der Luftballone). Geschmack- und geruchlos (das aus Eisen oder Zink bereitete Gas hat gewöhnlich einen unangenehmen Geruch von Kohlenwasserstoff, Phosphorwasserstoff, brenzl. Oel u. s. w. herrührend. Nach *Döbereiner* läfst sich ihm dieser Geruch durch frisch geglühtes mit Wasser befeuchtetes Kohlenpulver, welches man eine Weile damit in Berührung läfst, nehmen. — Andere Reinigungs - Arten siehe in *Gmelins* Chemie S. 141). Es hat die stärkste lichtbrechende Kraft unter den Gasarten, sie verhält sich zur lichtbrechenden Kraft der athmosphärischen Luft = 6,614 : 1. Es ist sehr verbrennlich, kann aber das Verbrennen selbst nicht unterhalten. (Ein brennendes Licht in eine Flasche mit Wasserstoffgas getaucht erlischt und entzündet sich wieder beim Herausziehen am Rande des brennenden Gases). Beim Verbrennen entwickelt es die meiste Wärme aber nur wenig Licht. (S. 89 u. 219) Unathmenbar, Thiere ersticken sehr schnell in Wasserstoffgas; mit athmosphärischer Luft gemengt, läfst es sich einige Zeit einathmen. M.G. = 1.

Seine *Prüfung auf Reinheit*, erhellt zum Theil aus den angeführten Eigenschaften. Es mufs das gehörige spec. Gewicht besitzen, geruchlos seyn, mit ½ Maafs reinem Sauerstoffgas gemengt, durch Entzündung im Voltaischen Eudiometer gänzlich zu Wasser verbrennen.

Medicinische Anwendung. Das Wasserstoffgas soll, in Verbindung mit athmosphärischer Luft eingeathmet, die Stimme heller und reiner machen.

Sauerstoff und Wasserstoff.
Wasser (Aqua).

Das Wasser nimmt bei weitem den gröfsten Theil der Erdoberfläche als Meer ein, kommt ferner sehr häufig als Quell-, Flufs- und Regenwasser vor, ist als Dampf und Wolken in der Luft verbreitet; in fester Form (als Eis) enthalten es viele trockene

Säuren, Basen nnd Salze, so wie alle lebende Organismen Wasser enthalten.

Das Wasser bildet sich beim Zusammentreffen von Sauerstoff und Wasserstoff unter Einflufs von Licht und Wärme, oder Electricität (auch durch rasche Compression vereinigen sich beide Gasarten zu Wasser, wahrscheinlich wegen der dabei frei werdenden Wärme und Licht, wohl auch Electricität). — Ohne Einwirkung einer dieser Potenzen vereinigen sich beide gemengte Gasarten nicht zu Wasser. (*Döbereiner* fand, nach so eben erhaltener Nachricht, dafs das durch Glühen von salzsaurem Platinoxyd-Ammoniak erhaltene schwammige Platin die Verbrennung des Knallgases *bei gewöhnlicher Temperatur* bewirkt, wenn einige Grane davon in Papier gewickelt, in dieselbe getaucht werden — Es treten bei der Vereinigung immer 2 Volumina Wasserstoff mit einem Volumen Sauerstoff oder 1 Gewichtstheil des ersten und 8 Gewichtstheile des zweiten zu Wasser zusammen. Sind beide Gasarten in dem genannten Verhältnifs gemengt und sie werden entzündet, so erfolgt die Vereinigung unter starker Explosion und Feuerentwickelung (*Knallgas*). (Anwendung dieser Verbindung als Gebläse siehe S. 219; hierdurch ist man im Stande einen der höchsten Hitzgrade hervorzubringen). Ströhmt das Wasserstoffgas durch eine feine Röhre in Sauerstoffgas oder athmosphärische Luft, und man entzündet es, so brennt es mit sehr blasser Flamme, *lumen philosophicum*. Wird eine etwas hohe enge Glasglocke oder Cylinder über die Flamme gehalten, so fängt das Glas häufig an zu tönen, *chemische Harmonika*. (Man bringt denselben Thon hervor, wenn ein gewöhnliches Medicinglas zu $^3/_4$ mit Wasserstoff und $^1/_4$ mit atmosphärischer Luft gefüllt, und das Gasgemenge angezündet wird, indem man die Mündung des Glases abwärts hält) — Beim Verbrennen aller wasserstoffhaltigen Körper z. B. organischen Substanzen, bildet sich jederzeit Wasser.

§. 290. Da das Wasser ein Lösungsmittel sehr vieler Substanzen ist, so liefert uns die Natur dasselbe nie chemisch rein, auch zum pharmaceutischen Gebrauch ist es häufig nicht so anwendbar. Am reinsten ist das Regen- und Schneewasser, weniger rein das Flufswasser; Quell- oder Brunnenwasser ist meistens unreiner als Flufswasser.*) Sehr viele

*) Ausnahme machen die Quellen, welche im Sand- oder Granitgebirgen überhaupt in Gebirgarten entstehen, welche dem Wasser wenig lösliche Theile darbieten, so ist z. B. das laufende Quellwasser bei Heidelberg meistens sehr rein; es enthält nur Spuren fixer Theile gelöst, und ist darum zum pharmac. Gebrauch ohne weitere Reinigung anzuwenden.

fremdartige Theile enthalten die Mineral - Quellen und das Meerwasser gelöst. Zu vielen pharmaceutischen Operationen muſs daher das Wasser gereinigt werden. Dieses geschieht durch die Destillation (§. 250).

§. 291. Das reine Wasser hat folgende *Eigenschaften.* Es ist eine farblos durchsichtige bei gewöhnlicher Temperatur tropfbare geschmack - und geruchlose Flüssigkeit von 1, specifischem Gewicht (Ein Kubikzoll Wasser wiegt bei $12\frac{1}{2}^0$ R. 289,34 Gran, der Kubik - Fuſs wiegt also 86,8 Pfund Medicinalgewicht oder 65,1 Pfund Civilgewicht. Nach *Körner* wiegt der rheinl. Kubikzoll Wasser bei 10^0 R 287,8288 Gran. *Tromsd.* neues Journ. Bd. 7. St. 1. S. 260). Bei 0^0 R. oder $+ 32^0$ Fahrenh. wird es fest (gefriert) (der Gefrierpunkt ist zuweilen niederer, siehe die S. 144 ff. angeführte Anomalien bei der Krystallisation). Die Kerngestalt des Eises ist die regelmäſsige sechsseitige Säule, es krystallisirt in Tafeln oder sternförmig (Schnee) u. s. w. Beim Gefrieren (eigentlich schon kurz vor dem Gefrieren S. 84) dehnt es sich aus, daher das Eis leichter als Wasser ist, es verhält sich das specifische Gewicht des Eises zum Wasser = 9 : 10. (Sprengen der Gefäſse, wenn Wasser in demselben gefriert. Nothwendigkeit wässerige Flüssigkeiten im Winter an einen temperirten Ort zu bringen, und das Wasser aus den Gefäſsen, welche in der Kälte stehen, auszuschütten). Das Wasser siedet bei gewöhnlichem Luftdruck bei 80^0 R. oder 212^0 F. und verwandelt sich in einen unsichtbaren Dampf, welcher den 1700 fachen Raum des Wassers, woraus er enstanden ist, einnimmt. (Groſse Gewalt desselben S. 87) das specifische Gewicht des Wasserdampfs ist, wenn athmosphärische Luft = 1 angenommen wird 0,625 und wenn Sauerstoff als 1 angenommen wird 0,5625. Die Dichtigkeit des Wasserdampfs läſst sich berechnen; es treten nämlich 1 Volumen Sauerstoff = 1 mit 2 Volumina Wasserstoff = 2 . 0,0625, d. i. 0,1250 zusammen, diese 3 Volumina Knallgas wiegen also 1,1250 und 1 Vol. Knallgas wiegt 1,1250 : 3 = 0,3750,

wenn ein gleiches Vol. Sauerstoff = 1 angenommen wird. Die 3 Vol. Knallgas bilden aber bei ihrer chemischen Vereinigung nur 2 Vol. Wasserdampf, indem der Wasserstoff seine Ausdehnung beibehält, und der Sauerstoff in denselben eingeht, ohne das Volumen zu vermehren. Es findet eine Volumen Verminderung um $1/3$ statt (S. 74). Die 2 Volumina Wasserdampf wiegen also 1,1250 u. 1 Vol. wiegt 1,1250 : 2 = 0,5625. Das Wasser besteht also aus 1 M.G. Sauerstoff = 8 und

1 M.G. Wasserstoff = 1. —

Das M.G des Wassers ist daher . . 9

Prüfung auf Reinheit. Das Wasser mufs farblos, klar, geschmack- und geruchlos seyn; darf nicht auf Pflanzenfarben (Lakmus, Rhabarbar u. s. w.) reagiren, weder mit der Lösung des salpetersauren Silbers, noch des salzsauren Baryts, oder kleesauren Kali's und Kalkwassers sich trüben, und mufs sich, in einer Abrauchschale verdampft, ohne einen Rückstand zu lassen, vollständig verflüchtigen.

Obgleich die Vereinigung des Sauerstoffs und Wasserstoffs unter der heftigsten Feuerentwickelung statt findet und das indifferenteste Product erzeugt wird, welches die grofse gegenseitige Affinität beider Bestandtheile darthut, so wird das Wasser dennoch leicht durch andere Affinitäten zerlegt (vielleicht wegen der Beweglichkeit seiner Bestandtheile?) Es wird zerlegt durch Electricität S. 107. Metalle, welche sehr grofse Affinität zum Sauerstoff haben, wie die leichten Metalle, und Mangan zerlegen es schon bei gewöhnlicher Temperatur; Kohle, Eisen, Zink, u. a. zerlegen es in der Glühhitze, wird den leicht oxydabeln schweren Metallen Säure zugesetzt, so zerlegen sie es schon bei gewöhnlicher Temperatur (siehe Wasserstoffbereitung). Die Zerlegung des Wassers durch Chlor, Phosphor- und Schwefelmetalle wird bei diesen Körpern abgehandelt. — Umgekehrt entzieht der Wasserstoff in der Hitze vielen Metalloxyden (Eisen) und Säuren, schwefelsauren Salzen u. s. w., den Sauerstoff, reducirt sie und bildet Wasser; *Berzelius, Pagenstecher.*

§. 292. Das Wasser absorbirt alle Gasarten, jedoch, nach der Natur derselben, in sehr verschiedener Menge. Die Absorption wird vermehrt durch Erkältung und Druck (Anwendung der Compressions-Pumpe hiezu). — Erhöhung der Temperatur, Luftverdünnung, so wie Lösen fester Körper, welche die Gasarten nicht chemisch binden (Zucker, Salze), hebt die Verbindung zum Theil oder ganz auf.

Die officinellen Verbindungen der Gasarten mit Wasser werden ausführlich bei den vorkommenden Körpern abgehandelt.

§. 293. Zu den einfachen Körpern zeigt das Wasser nur wenig Affinität (§. 103. N. 3.), dagegen verbindet es sich oft sehr innig mit zusammengesetzten Körpern. Viele zusammengesetzte Körper können ohne Wasser nicht bestehen, sondern zerfallen in ihre Elemente, wenn es ihnen gänzlich entzogen wird. Viele Säuren und Basen bilden damit innige Verbindungen, welche in stöchiometrischen Verhältnissen stehen, und *Hydrate* heifsen. Die Hydrate nehmen öfters noch eine bestimmte Menge Wasser zum Krystallisiren auf, *Krystallisations-Wasser*, welches weniger fest gebunden ist, als das Wasser zur Bildung der Hydrate. Auch die Salze nehmen öfters beim Krystallisiren Wasser auf (S. 214) Das Krystallisationswasser der Salze beträgt 1 bis 24 M.G.

Diese Substanzen und mehrere Säuren, Basen und Salze, welche keine Hydrate bilden, oder Krystallwasser aufnehmen, lösen sich in Wasser, so wie viele indifferente organische Körper; Zucker, Gummi, Eiweifs, Leim, u. a. — Mehrere Körper, welche starke Affinität zum Wasser haben, ziehen es aus der Luft an und zerfliefsen; zerfliefsliche Substanzen (S. 152). (Ueber die Zunahme der Löslichkeit der Salze mit der Temperaturerhöhung und den Anomalien siehe S. 51, auch wird bei den einzelnen Körpern das Nähere über ihre Löslichkeit angeführt).

Das Wasser spielt überhaupt eine der wichtigsten Rollen in der Natur. Der Geschmack und andere Reactionen der Körper, so wie die Affinität hängt häufig von der Gegenwart des Wassers ab. — Ohne Wasser wäre kein organisches Leben möglich.

In der Pharmacie dient das Wasser sehr häufig als Lösungsmittel vieler Substanzen, worüber sich im Allgemeinen wenig sagen läfst. — Aber weil es ein Lösungsmittel so vieler Körper ist, und defshalb nie rein vorkommt, mufs es zu vielen pharmaceutischen Operationen durch Destillation gereinigt werden,

indem sonst die erhaltenen Producte durch die im Wasser gelösten fremden Theile verändert und unbrauchbar werden können. —

Wasserstoffhyperoxyd.

Synonyme: oxydirtes Wasser, tropfbarflüssiger Sauerstoff.

Das Wasser verschluckt nur wenig Sauerstoffgas, bei gewöhnlichem Luftdruck ungefähr $^1/_{27}$ bis $^1/_{15}$ seines Volumens; alles der Luft ausgesetzte Wasser enthält daher etwas Sauerstoff, welcher zur Unterhaltung des Lebens der in Wasser lebenden Thiere, Fische u. s. w. nothwendig ist; durch verstärkten Druck kann es jedoch in der Kälte bis $^1/_2$ Volumen aufnehmen. — *Tenard* machte aber 1818 die wichtige Entdeckung, dafs das Wasser sich mit weit mehr, nämlich noch einem M.G. Sauerstoff verbinden kann.

Darstellung des Wasserstoffhyperoxyds: Baryumhyperoxyd, welches bereitet wird, indem man durch in einer Porzellanröhre rothglühenden reinen Baryt so lange Sauerstoffgas (nach *Kastner* auch athmosphärische Luft) ströhmen läfst, als dieses davon absorbirt wird, reibt man mit wenig Wasser zu einem Brei an, und trägt es in kleinen Portionen in sehr verdünnte wässerige Salzsäure, die mit einer kaltmachenden Mischung umgeben ist, die Auflösung erfolgt *ohne Brausen.* Man schlägt den Baryt mit verdünnter Schwefelsäure nieder, trägt wieder Baryumhyperoxyd hinzu, und fällt den Baryt vorsichtig mit Schwefelsäure. Durch Filtriren und Pressen des Rückstandes sondert man den Schwerspath von der Flüssigkeit. Fährt mit Zusatz von Baryumhyperoxyd, Abscheiden durch Schwefelsäure u. s. w. wie angegeben worden ist, noch 4 — 6 Mal, überhaupt so lange als sich Baryumhyperoxyd in der Flüssigkeit ohne Brausen auflöst, fort. Die salzsäurehaltige Flüssigkeit wird mit schwefelsaurem Silberoxyd versetzt, bis alle Salzsäure ausgeschieden ist. Man befreit die Flüssigkeit durch Filtriren und Pressen von dem erzeugten Hornsilber, und setzt derselben so lange in Wasser gelöschten Baryt zu, bis alle Schwefelsäure abgeschieden ist. Das Filtrat ist jetzt eine Verbindung von Wasser und Sauerstoff. Um davon so viel als möglich noch Wasser zu entfernen, wird es unter der Luftpumpe in einem offenen Gefäfse neben einer Schale Vitriolöl durch Evacuiren verdunstet (S. 180) bis sich Sauerstoffgas anfängt zu entwickeln. Bei dieser umständlichen Arbeit ist die gröfste Vorsicht nöthig, die Mischung mufs beständig möglichst kalt gehalten, und besonders darauf gesehen werden, dafs keine überschüfsige Base in der Flüssigkeit sey, scheiden sich nach dem Filtriren und Saturiren, beim Abdunsten braune

Flocken, Eisen- und Manganoxyd u. s. w. aus, welches auch bei möglichst reinem Baryt der Fall ist, so müssen diese *sogleich* durch Ablagern und Filtriren entfernt werden. (Ausführlichere Beschreibung der Arbeit siehe in *Gilberts* Annalen Jahrgang, 1820, 1 St. S. 1 ff. *Schweiggers* Journal Bd. 24. S. 260 ff. *Gmelins* Chemie S. 150 ff. *Berzelius* Chemie S. 321 ff.). Möglichst concentrirt, enthält das Wasser nach *Thenard* sein 475faches Volumen Sauerstoffgas.

Die *Eigenschaften* dieser merkwürdigen Verbindung sind: Es ist eine tropfbare farblos durchsichtige Flüssigkeit von Syrupdicke und 1,453 specifischen Gewicht. Geruchlos nach *Thenard* (nach *Berzelius* von widerlichem Geruch dem Bleichwasser (Chlorkalk) ähnlich) und eigenem eckelerregenden bitterherben Geschmack. Röthet nicht Lakmus (nach *Berzelius* bleicht und zerstört es alle Pflanzenfarben. — Anwendung desselben zum Vertilgen der Flecken in Zeug, Papier). Auf die Oberhaut gebracht, macht es einen weifsen Fleck, und erregt eine stechende Empfindung, welche Erscheinungen bald vorübergehend sind. Bestandtheile 1 M.G. Wasser und nahe 1 M.G. Sauerstoff.

Diese Verbindung ist überaus leicht zersetzbar, die geringste Veranlassung reicht oft hin, den Sauerstoff plötzlich, zum Theil unter *Explosion* und *Licht- und Wärmeentwickelung*, entweichen zu machen! Wird die Flüssigkeit erwärmt, so entweicht der Sauerstoff unter Aufbrausen. Bringt man Kohle oder mehrere Metalle, auch Metalloxyde, basische und Hyperoxyde, z. B. Braunstein, damit in Berührung, so entweicht der Sauerstoff plötzlich. Am heftigsten wirkt unter allen Körpern das *Silberoxyd*; dieses bewirkt die Zersetzung der concentrirten Verbindung unter der heftigsten Explosion und Feuerentwickelung, wobei das *Silberoxyd selbst reducirt wird;* auch andere Metalloxyde werden hiebei ganz oder zum Theil desoxydirt. Der thierische Faserstoff und andere thierische Theile zerlegen ebenfalls diese Verbindung, ohne dafs sie selbst dabei eine Veränderung erleiden. — Eine Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung ist zur Zeit nicht möglich; die bis jetzt versuchten Hypothesen wollen Electricität, welche bei räthselhaften Erscheinungen jetzt fast überall aushelfen mufs, als Hauptagens erkennen.

Das mit mehr Wasser verdünnte Wasserstoffhyperoxyd hält den Sauerstoff fester gebunden. Defsgleichen verhindern Zusatz von Säuern die leichte Zersetzbarkeit desselben, während basische Substanzen sie befördern. —

Bis jetzt hat diese Verbindung noch keine medicinische Anwendung gefunden, es leidet jedoch keinen Zweifel, dafs sie ein höchst wirksames Arzneimittel seyn mufs, und vielleicht, be-

sonders wenn die Bereitungsart derselben vereinfacht wird, bald in den Arzneyschatz aufgenommen wird.

Das *Wasserstoffgas* verbindet sich mit Wasser ebenfalls nur in geringer Menge; ungefähr $^1/_{50}$ bis $^1/_{22}$ Volumen nimmt das Wasser bei gewöhnlichem Luftdruck und Temperatur auf. Die Verbindung ist leicht zersetzbar. —

Ob man auf ähnliche Art, z. B. durch Zerlegung der Hydrothionsäure in ihrer Verbindung mit Basen und Wasser dieses mit mehr Wasserstoff verbinden kann, (wie *Kastner* angibt) müssen weitere Versuche entscheiden. Es entstände dann ein *Wasserstoff Suboxyd* aus 2 M.G. Wasserstoff und 1 M.G. Sauerstoff bestehend.

III. Kohlenstoff (Carboneum).

Synonyme. Carbo, Charbon.

Die Pflanzen- und Thierkohle ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt. Die Verbrennlichkeit des Diamants wurde 1691 zuerst durch die *Florentiner Academisten* dargethan, indem sie ihn in dem Focus eines Brennspiegels verbrannten. *Lavoisier* zeugte zuerst, daſs sich beim Verbrennen des Diamants nur reine Kohlensäure erzeuge.

Der Kohlenstoff ist sehr verbreitet in der Natur, rein (?) kommt er als Diamant vor, mit wenig Eisen als Graphit, mit Wasserstoff, Stickstoff, Eisen u. s. w. als Steinkohle. Mit Sauerstoff verbunden als Kohlensäure u. s. w.; ferner macht er einen bildenden Bestandtheil aller Organismen aus. —

§. 294. Man erhält die Kohle im unreinen Zustande durch Glühen organischer Substanzen in verschlossenen Gefäſsen. S. 205. Nach *Döbereiner* erhält man reinen Kohlenstoff, wenn 2 Theile Eisenfeile, 1 Theil Braunstein und 1 Theil Kienruſs in verschlossenen Gefäſsen einige Stunden weiſs geglüht, und die erhaltene Masse so lange mit Königswasser behandelt wird, als dieses noch etwas auszieht.

§. 295. Die *Eigenschaften* des Kohlenstoffs sind: Der Diamant krystallisirt in meistens farblos durchsichtigen regelmäſsigen Octaedern und deren Abänderungen (Würfel, Rautendodecaedern u. s. w.) von 3,5 specifischem Gewicht; er ist der härteste Körper, hat die stärkste lichtbrechende Kraft, ist Nichtleiter der Electricität. (Nach *Döbereiner* soll der Diamant aus 12 M.G. Kohlenstoff und 1 M.G. Sauerstoff bestehen). Der nach *Döb.* Angabe erhaltene Kohlenstoff erscheint

in schwarzgrauen metallisch glänzenden Blättchen, ist undurchsichtig, und leitet die Electricität, (nach andern Chemikern enthält diese Kohle noch Eisen). — Die Kohle, welche durch Glühen organischer Substanzen erhalten wird, ist schwarz, oft metallglänzend, pfauenschweifig spielend, mehr oder weniger porös und spröde, leicht zerbrechlich, geschmack- und geruchlos, in verschlossenen Gefäfsen vollkommen feuerfest, unlöslich in Wasser und Weingeist, wässerigen Säuren und Alkalien, insofern sie nicht zerlegend auf diese einwirkt. — Die übrigen Eigenschaften der Kohle siehe S. 238.

Kohlenstoff und Sauerstoff.

§. 296. Der Kohlenstoff verbindet sich bei gewöhnlicher Temperatur nicht mit dem Sauerstoff der Luft, ist an der Luft unveränderlich, in der Glühhitze verbrennt er und hat in der Weifsglühhitze die gröfste Affinität zum Sauerstoff. — Es sind 2 Oxydationsstufen des Kohlenstoffs genau bekannt, welche beide gasförmig sind: nämlich *Kohlenoxyd* und *Kohlensäure.*

Kohlenoxydgas.

Synonyme. Kohligsaures Gas, ehedem fälschlich oxydirtes wasserstoffgas genannt.

Dieses Gas wurde 1799 von *Pristley* und *Woodhous* entdeckt, spätere Chemiker erforschten dessen Natur genauer.

Man erhält es beim unvollkommenen Verbrennen der Kohle, oder indem man Kohlensäure durch in einer Röhre glühende Kohlen streichen läfst, oder wenn Kohle mit Metalloxyden, welche den Sauerstoff schwierig fahren lassen, in verschlossenen Gefäfsen geglüht werden; defsgleichen beim Glühen kohlensaurer fixer Alkalien (Kalk, Baryt u. s. w.) mit Kohle oder Eisen in verschlossenen Gefäfsen. — Das Gas wird über Wasser aufgefangen.

Eigenschaften: farblos durchsichtiges Gas von 0,9722 spec. Gewicht, athmosphärische Luft = 1 angenommen. Brennbar, verbrennt, an der Luft entzündet, mit schwacher blauer leckender Flamme. Unterhält nicht das Verbrennen. Unathmenbar, Thiere ersticken sogleich darin. Geschmacklos, von schwachem eigenthümlichen Geruch. — *Bestandtheile.* 1 M.G. Kohlenstoff = 6 + 1 M.G. Sauerstoff = 8, hat also die Zahl 14. — Von Wasser wird es nur wenig absorbirt. — Nicht officinell. —

Kohlensäure (acidum carbonicum).

Synonyme: Luftsäure, fixe Luft, Kreidesäure, künstliche Luft Mineral- oder wilder Geist. Mostgas.

Paracelsus und von *Helmont* kannten die Kohlensäure schon, ersterer nannte sie wilder Geist, verwechselte sie aber noch mit der athmosphärischen Luft, letzterer nannte sie wildes Gas, *Keir* erkannte zuerst ihre saure Natur, *Boyle* und *Wren* untersuchten sie 1664; *Black, Bergmann, Priestley* u. a. bewiesen später ihre Eigenthümlichkeit; *Lavoisier* lehrte 1776 zuerst ihre Zusammensetzung.

Die Kohlensäure kommt häufig in der Natur vor. In der Luft ist ungefähr 0,001 enthalten. In gröſserer Menge sammelt sie sich oft an tiefern Orten, in Kellern, mehreren Gruben (böser Schwaden). Im Wasser, besonders in mehreren Mineralwässern ist sie häufig vorhanden. Ferner an Basen, besonders Kalk gebunden, bildet sie ganze Gebirgslager. In einigen musirenden organischen Flüssigkeiten, Wein, Bier u. s. w.

Die Kohlensäure bildet sich beim Verbrennen der Kohle oder kohlenhaltiger Substanzen in athmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas. (Die gemeine Kohle brennt, in der Luft entzündet, für sich fort. Der Diamant und die Kohle nach *Döbereiner* verbrennen nur in starker Weiſsglühhitze und erlöschen, wenn keine Wärme zugeleitet wird, in athmosphärischer Luft). Bei der Zerlegung sauerstoffhaltiger Substanzen durch Kohle, z. B. beim Kochen von Schwefel- oder Salpetersäure mit Kohle, beim Verpuffen salpeter- oder chlorsaurer Salze mit Kohle oder einem kohlenhaltigen Körper. Bei der Gährung. Lebende Pflanzen entwickeln Nachts Kohlensäure. Beim Athmen der Thiere entwickelt sich Kohlensäure.

§. 297. Die Kohlensäure wird bereitet, indem man in einer Entbindungsflasche kohlensaure Kalkerde (Kreide, Marmor u. s. w.), kohlensaures Kali oder ein anderes kohlensaures Salz mit verdünnter Schwefelsäure, Salzsäure, Essigsäure u. s. w. übergieſst und das Gas über warmem Wasser oder Quecksilber auffängt, oder man fängt das sich bei der geistigen Gährung (Wein oder Bierbereitung) entwickelnde Gas auf.

Erklärung: Wenn Schwefelsäure oder eine andere starke Säure mit einem kohlensauren Salze zusammen kommen, so wird letzteres zerlegt, die hinzugesetzte Säure verbindet sich mit der Base und scheidet die Kohlensäure aus, welche im freien Zu-

stande Gasform annimmt, als solches entweicht, und im pneumatischen Apparate aufgefangen werden kann. Bei der Gährung *erzeugt* sich neben andern Produkten auch Kohlensäure, die auf gleiche Weifse aufgefangen wird. Die Aetiologie beim Vorgang der Gährung kann aber erst später entwickelt werden.

§. 298. Die *Eigenschaften* der Kohlensäure sind: Es ist ein farbloses Gas von 1,5277 spec. Gewicht, athmosph. Luft = 1. oder 1,375, Sauerstoffgas als 1 angenommen, also 542mal leichter als Wasser, 1 Kubikzoll wiegt ungefähr $^1/_2$ Gran. Es hat einen stechenden Geruch, ist weder brennbar noch verbrennlich. (Ein Licht erlöscht darin augenblicklich) unathmenbar (Thiere sterben darin schnell.) (Vorsicht in Kellern, worin gährender Wein u. s. w. liegt, in Behältern, wo Kohlen verbrennen. — Doch ist es in Verbindung mit hinreichend athmosphärischer Luft, z. B. 20 Vol. mit 1 Vol Kohlensäure gemengt, athmenbar und soll Lungenschwindsüchtigen dienlich seyn). Das Gas röthet schwach Lakmus, die Röthung verschwindet an der Luft. — Bestandtheile: 1 M.G. Kohlenstoff = 6 + 2 M.G. Sauerstoff = 16 hat also die Zahl 22. — Oder 1 Vol. Kohlenstoff-Dunst bildet mit 1 Vol. Sauerstoff 1 Vol. kohlensaures Gas denn beim Verbrennen der Kohle in Sauerstoffgas bleibt das Volumen der Luft unverändert, und man findet die Dichte des Kohlendunstes, wenn man das Gewicht des Sauerstoffs von dem kohlensauren Gas abzicht, und die Dichtigkeit des kohlensauren Gases läfst sich berechnen: Da die Kohlensäure aus 16 Gewichtstheilen Sauerstoff und 6 Gewichtstheilen Kohlenstoff besteht, so ist das Gewicht des Kohlenstoffs, Sauerstoff = 1,000 angenommen 1,375 — 1,000 = 0,375. Denn 22 : 6 = 1,375 : 0,375, und das Gewicht der Kohlensäure mufs wiederum 1,000 + 0,375 d. i. 1,375 seyn. — Auf diese Weise lassen sich die Dämpfe und Gasarten der Körper berechnen, welche an sich, ohne chemische Verbindung, nicht ausdehnsam flüssig erscheinen können. Dabei mufs aber die dabei eintretende Raumumänderung S. 74 berücksichtiget werden.

Das Kohlenoxydgas hat nur halb so viel Sauerstoff als die Kohlensäure; bei der Bildung dieses Gases wird aber das Volumen um das Doppelte vermehrt, und da das specifische Gewicht dieses Gases 0,875 ist, Sauerstoff = 1 genommen, so beträgt der Kohlendunst wieder 0,875 — 0,500 = 0,375.

Die Kohlensäure zersetzt sich schwierig durch fortgesetztes Electrisiren. Mit Wasserstoffgas, Kohle oder Metalloxyden ge-

glüht, wird sie partiel desoxydirt, siehe die Bildung des Kohlenoxydgases S. 233 — Einige leichte Metalle, wie Kalium, zersetzen, beim Glühen damit, einen Theil vollständig; desgleichen Phosphor und Boron, wenn diese Substanzen mit einem kohlensauren Alkali geglüht werden.

Kohlensäure und Wasser.

§. 299. Die Kohlensäure wird vom Wasser absorbirt, dieses nimmt bei gewöhnlicher Temperatur und gewönlichem Luftdruck beinahe sein gleiches Volumen auf. Durch verstärkten Druck lassen sich 2 — 3 Vol. Kohlensäure mit 1 Vol. Wasser vereinigen. — *Kohlensaures Wasser.* —

Man bereitet dieses, indem die nach §. 297 entwickelte kohlensäure in Flaschen mit kaltem Wasser geleitet wird, und, nachdem ungefähr $^2/_3$ mit kohlensaurem Gas angefüllt sind, die Flaschen verstopft und tüchtig geschüttelt werden, wobei der Stopfer öfters gelüftet werden muſs, um den entstandenen luftleeren Raum mit athmosphärischer Luft zu ersetzen. — Oder man füllt Flaschen auf die S. 198 angegebene Art mit Kohlensäure, welche zum medicinischen Gebrauch am besten durch die geistige Gährung erzeugt wird, weil die aus Kreide erhaltene einen unangenehmen Beigeschmack hat. Die Flaschen taucht man mit abwärts gekehrter Oeffnung unter reines Wasser, und stellt sie 24 — 48 Stunden an einen kühlen Ort, die Luft wird vom Wasser eingesaugt, dieses steigt in die Flaschen und wandelt sich in kohlensaures um, welches, wohl verschlossen, an einem kühlen Ort aufbewahrt werden muſs. (Eine Vorrichtung zur Bereitung des kohlensauren Wassers hat *Berzelius*, dessen Chemie, S. 475 ff. beschrieben). Soll mehr als das gleiche Volumen Gas mit dem Wasser verbunden werden, so muſs es mittelst Druckwerken mit Gewalt hinein gepreſst werden. —

Das kohlensaure Wasser hat den stechend säuerlichen Geruch des Gases und einen prickelnden erfrischenden angenehm stechend säuerlichen Geschmack, reagirt wie das Gas. Es verliert die Säure sehr leicht, Erhitzung, Luftverdünnung, Schütteln oder auch nur längeres Aussetzen an die Luft sind hinreichend, die Kohlensäure ganz oder gröſstentheils entweichen zu machen. Eben so entweicht sie zum Theil unter Aufbrausen, wenn Salze oder Zucker u. s. w. in dem kohlensauren Wasser gelöst werden.

Die *Prüfung* auf seine Güte ist aus dem Erwähnten leicht. Der Geschmack und Geruch zeigt am besten den Gehalt an Kohlensäure. Fade schmeckendes Wasser ist unbrauchbar.

Medicinische Anwendung. Das kohlensaure Wasser wird als erfrischendes Getränke bei geeigneten Krankheiten angewendet. Die natürlichen *Säuerlinge*, deren künstliche Bereitung später angegeben wird, wirken vorzüglich, vermöge ihrem Kohlensäure-Gehalt. — Hierher gehört noch die *Potio Riveri*: ein Gemenge oder Gemische verschiedener Säuren (Weinsäure, Zitronensäure) mit einem kohlensauren Salze (kohlensaurer Magnesia, kohlensaurem Kali), welches während der Entwickelung der Kohlensäure genommen wird.

§. 300. Die Kohlensäure verbindet sich ferner mit vielen Basen und bildet damit die *kohlensauren Salze*. — Der allgemeine Charakter der kohlensauren Salze ist: sie sind im neutralen Zustande meistens unlöslich oder schwerlöslich in reinem Wasser, die kohlensauren reinen Alkalien (§. 281 a. α.) ausgenommen, welche als einfach saure Salze noch stark alkalisch reagiren. Die unlöslichen kohlensauren Salze sind aber in kohlensaurem Wasser mehr oder minder löslich. Sie werden durch die meisten Säuren zerlegt, wobei die Kohlensäure unter Aufbrausen entweicht. Die löslichen kohlensauren Salze geben mit Kalk- und Barytwasser weisse Niederschläge. Sie zerlegen viele Salze durch doppelte Wahlverwandschaft, wobei unlösliche kohlensaure Verbindungen erzeugt werden.

Kohlenstoff und Wasserstoff.

§. 301. Die durch Glühen stickstofffreier organischer Substanzen erhaltene Kohle, enthält nach den genauesten chemischen Versuchen immer noch etwas Wasserstoff chemisch gebunden, der ihr durch das anhaltendste Glühen nicht völlig entzogen werden kann. Nach *Döbereiner* soll die Pflanzenkohle, nachdem sie wohl geglüht wurde 1 M.G. Wasserstoff = 1 gegen 12 M.G. Kohlenstoff = 72 enthalten und hätte also die Zahl 73.

Zum pharmaceutischen Gebrauch bereitet man sich die Pflanzenkohle aus einem leichten Holz (Lindenholz) wie §. 271 angegeben wurde. Kork giebt eine äufserst zarte lockere Kohle, die vorzüglich zu Zahnpulver

tauglich ist. Kienrufs ist eine sehr fein zertheilte ziemlich reine Kohle, er mufs vor dem Gebrauch in einem verschlossenen Tiegel wohl durchgeglüht werden. Die Kohle mufs nach dem Erkalten sogleich in wohl verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden.

Aufser den §. 295 angegebenen Eigenschaften hat die Kohle noch die merkwürdige Eigenschaft, im frisch geglühten Zustande alle Gasarten und Dämpfe in grofser Menge einzusaugen, die Gerüche und viele organische Farben zu zerstören. In letzterer Hinsicht findet sie eine wichtige Anwendung in der Pharmacie. Man bedient sich ihrer zum Entfuseln des Branntweins. (Im Grofsen wird sie angewendet, um übelriechendes Wasser trinkbar zu machen: sie hält die Fäulnifs auf, dient also auch um Fleisch u. s. w. frisch zu erhalten). Ferner um gefärbte Flüssigkeiten, Salzlaugen u. s. w. zu entfärben. Ihre entfärbende Eigenschaft hängt aber auch zum Theil von ihrem Aggregatzustande ab. Eine mäfsig fein poröse Kohle ist die tauglichste, ist sie zu dicht oder zu grob porös, so wirkt sie wenig. Interesant sind die Versuche von *Bussi* (Journal de Pharmacie, Avril 1822). Woraus hervorgeht, dafs die entfärbende Eigenschaft der Kohle durch *Glühen mit Kali* überaus erhöhet wird.

§. 302. Der Kohlenstoff bildet ferner mit Wasserstoff 2 brennbare Gasarten, nämlich *ölerzeugendes Gas* und *Kohlenwasserstoffgas*.

a) *Oelerzeugendes Gas.*

Synonyme: Oelbildendes Gas, Kohlenwasserstoff im Minimum.

Bondi, *Deyman*, *Troostwyk*, *Louverenburgh* und *Brodlick* entdeckten dieses Gas 1794. — Man erhält es bei der trockenen Destillation vieler organischen Körper (Fetten u. s. w.), beim Erhitzen der Steinkohlen, oder beim Erhitzen von Weingeist oder Aether mit überschüssiger Schwefelsäure.

Darstellung. 1 Theil Alkohol wird mit 3—4 Theilen concentrirter Schwefelsäure in einer mit einer Entbindungsröhre versehenen geräumigen Retorte zum Kochen erhitzt, und das sich entwickelnde Gas über Wasser aufgefangen. Man schüttelt das

Gas mit kaltem Wasser, später mit Aetzkali oder Kalkmilch, um die schweflichte Säure zu entfernen. —

Eigenschaften: Farbloses Gas von 0,9722 spec. Gewicht, athmosphärische Luft = 1 angenommen, oder 0,875 wenn Sauerstoff = 1 angenommen wird. Hat einen starken und unangenehmen Geruch. Sehr verbrennlich, brennt, an der Luft entzündet, mit stark leuchtender blafsgelber Flamme (Steinkohlengas zum Theil). Unathmenbar, wirkt äufserst tödlich auf Thiere — Bestandtheile: 1 M.G. Kohlenstoff = 6 + 1 M.G. Wasserstoff = 1 hat also die Zahl 7. — Gleiche Volumina Wasserstoff und Kohlenstoffdampf treten bei der Bildung dieses Gases zu $\frac{1}{2}$ Vol. zusammen, die Verdichtung ist also hier 4fach. — Wird es mit 3 Vol. Sauerstoff gemengt und entzündet, so verpufft es unter äufserst heftiger Explosion, wobei selbst starke Gefäfse leicht zerschmettert werden.

Erklärung. Wenn Weingeist, welcher aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff in einem Verhältnifs besteht, dafs er in 2 M.G. ölbildendes Gas und 1 M.G. Wasser zerfallen kann, mit einem Uebermaafs concentrirter Schwefelsäure erhitzt wird, so entzieht ihm diese wegen grofser Affinität zum Wasser gleiche M.G. Wasserstoff und Sauerstoff und bildet Wasser, der noch vorhandene Kohlenstoff und Wasserstoff treten zu ölbildendem Gas zusammen. Zugleich erzeugen sich noch andere Producte, nämlich: Weinöel, Aether, eine kohlige und harzige Masse u. s. w., die zum Theil wieder zerfallen. Ein Theil Kohlenstoff verbindet sich mit dem Sauerstoft des Schwefels, bildet Kohlensäure, wodurch die Schwefelsäure zum Theil in schweflichte Säure umgewandelt wird. Die stark explodirende Wirkung dieses Gases erklärt sich aus seiner bedeutenden Verdichtung, es werden nämlich bei seinem Verbrennen mit Sauerstoff, Kohlensäure und Wasserdampf erzeugt, welche vorzüglich bei der beim Verbrennen entstehenden Glühhitze, einen vielleicht 100mal gröfsern Raum einnehmen. Wasser verschluckt ungefähr $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$ Vol. ölbildendes Gas, bei gewöhnlicher Temperatur. —

Mit Chlor bildet es eine ölartige Verbindung (daher sein Name) welche mit der officinellen Salznaphta wahrscheinlich identisch oder ihr doch sehr ähnlich ist. Defshalb der Pharmaceut Kenntnifs von diesem Gas haben mufs.

b. *Kohlenwasserstoffgas im Maximum.*

Synonyme: Schwere brennbare Luft, Sumpfluft, feuriger Schwaden, findet sich in Sümpfen u. Kohlenbergwerken. Bildet sich beim Auflösen kohlenhaltigen Eisens in verdünnter Schwefel-

oder Salzsäure, bei der trockenen Destillation organischer Körper, und beim Faulen derselben. Es ist immer mit mehr oder weniger Kohlensäure; Kohlenoxydgas und ölbildendem Gas gemengt, von denen es durch Behandeln mit Kalkwasser und Chlor zum Theil befreit wird.

Eigenschaften. Dieses Gas hat viel Aehnlichkeit mit dem ölbildenden Gas, unterscheidet sich aber von jenem, daſs es leichter ist, sein spec. Gewicht ist 0,5555, athmosphärische Luft = 1 genommen, es bildet mit Chlor keine ölartige Verbindung. Die Flamme des Gases ist weniger leuchtend, und es explodirt nicht so heftig mit Sauerstoffgas als das ölbildende Gas. — Die Bestandtheile sind 1 M G. Kohlenstoff = 6 + 2 M.G. Wasserstoff = 2, hat also die Zahl 8. — Wasser absorbirt $\frac{1}{14}$ seines Volumens. — Nicht officinel

Beide Gasarten, zum Theil auch Kohlenoxydgas, bilden die Flamme beim Verbrennen organischer Körper. Die Flamme erscheint um so heller, jemehr ölbildendes Gas erzeugt wird, weil dieses wegen gröſserem Gehalt an Kohlenstoff am meisten Kohle im glühenden Zustande absetzt, wodurch Licht entwickelt wird (s. S 219). Daher geben Steinkohlen die hellste Flamme, während Holz, welches beim Erhitzen mehr Kohlenoxydgas und Kohlenwasserstoff erzeugt, mit schwächer leuchtender Flamme brennt.

IV. Boron.

Synonyme: Boracium, Bore.

Das Boron wurde 1808 von *Gay-Lussac* und *Thenard* entdeckt. Früher hatte man vergeblich gesucht die Boraxsäure zu zerlegen.

Es kommt selten und immer nur in Verbindung mit Sauerstoff als Boraxsäure vor.

§. 303. Man erhält das Boron, wenn gepulverte verglaste Boraxsäure mit gleichviel zerschnittenem Kalium in einem Flintenlauf erhitzt wird, welcher mit einer pneumatischen Röhre versehen ist, die in Quecksilber taugt. Die erkaltete Masse wird mit Wasser und sehr verdünnter Salzsäure hinreichend ausgekocht und der Rückstand getrocknet.

§. 304. Die *Eigenschaften* des Borons sind: es ist ein undurchsichtiges dunkel olivengrünes Pulver, schwerer als Vitriolöl; geschmack- und geruchlos;

Nichtleiter der Electricität. Unlöslich in Wasser und Weingeist. M.G. 42?

Boron und Sauerstoff.

Boronsäure oder Boraxsäure (acidum boraxicum).

Synonyme: Sedativsalz, Sal sedativum Hombergi, narkotisches Vitriolsalz.

Bei gewöhnlicher Temperatur oxydirt sich das Boron nicht an der Luft, bis zu 240° R. erhitzt, entzündet es sich, und brennt wie Zunder, in Sauerstoffgas mit Funkensprühen und glänzendem Lichte zu *Boraxsäure* und einem schwarzen Pulver, *Boronoxyd*, welches durch wiederholtes Erhitzen an der Luft nach und nach in Boraxsäure übergeht. Auch die an Alkalien gebundene Kohlensäure, desgleichen die Schwefel- und Salpetersäure, so wie viele Metalloxyde zersetzt das Boron in der Hitze und bildet Boraxsäure.

Die Boraxsäure wurde 1702 von *Homberg* entdeckt, welcher sie durch Destillation eines Gemenges von Borax und Eisenvitriol erhielt.

Sie findet sich frei als *Sassolin* in einigen heifsen Quellen Italiens, an Natron gebunden als roher Borax (*Tincal*); an Talkerde gebunden im Boracit u. m. a.

§. 305. Die Bereitung der Boraxfäure geschieht durch Zerlegung des Boraxes. Ein Theil Borax wird in 4 Theilen kochendem Wasser gelöst und der filtrirten Lösung $^1/_3$ concentrirte Schwefelsäure zugesetzt. Nach dem Erkalten findet sich der gröfste Theil Boraxsäure heraus krystallisirt. Aus der Lauge läfst sich durch gelindes Abdampfen und Vermischen mit Weingeist noch etwas Säure erhalten. Man spühlt sämtliche erhaltene Säure mit kaltem Wasser ab, löst sie in der geringsten Menge kochendem, und läfst sie erkalten. Die nochmals gewaschenen Krystalle werden getrocknet. Wird die Säure in ihrer 5 bis 6fachen Menge heifsem Weingeist gelöst, die Lösung in eben so viel heifses Wasser filtrirt, erkalten lassen, von der von den Krystallen abgegossenen Flüssigkeit der Weingeist abdestillirt, so erhält man sie vorzüglich rein.

Erklärung: der Borax besteht aus Boraxsäure und Natrum, kommt dazu Schwefelsäure (oder eine andere starke Säure) so

verbindet sich diese mit dem Natrum und bildet schwefelsaures Natrum, die Boraxsäure scheidet sich aus und krystallisirt wegen ihrer Schwerlöslichkeit beim Erkalten der Flüssigkeit gröſstentheils heraus.

§. 306. Die Boraxsäure hat folgende *Eigenschaften.* Sie krystallisirt in weiſsen durchscheinenden perlmutterglänzenden etwas zähen sich fettig anfühlenden 6seitigen Blättchen; ist geruchlos, von kaum säuerlichem mehr bitterlich kühlendem Geschmack, röthet schwach Lakmus. Durch Erhitzen verliert sie ihr Krystallwasser, wobei sie sich zum Theil mit verflüchtiget. (Auf dieser Eigenschaft, sich im wasserhaltigen Zustande zum Theil zu verflüchtigen, beruht die ältere Darstellung derselben durch Destillation). Wird sie bis zum Glühen erhitzt, so entweicht alles Wasser, und sie flieſst zu einer farblosen durchsichtigen, nach dem Erkalten harten und spröden glasartigen Masse, diese ist feuerbeständig und besteht aus 1 M.G. Boron = 42 + $2\frac{1}{2}$ M.G. Sauerstoff = 20 und hat daher die Zahl 62. — Die krystallisirte Säure hat 5 M.G. Wasser = 45 und hat also die Zahl 62 + 45 d. i. 107.

Die krystallisirte Boraxsäure löst sich in 13 Theilen kochendem und 34 Theilen kaltem Wasser. — In Weingeist ist sie ziemlich leicht löslich, die *Lösung färbt Kurkumapapier braun*, wie die Alkalien; angezündet brennt sie mit zeisiggrüner Flamme. — Beim Verdampfen der Lösung verflüchtigt sich ein Theil Säure. Auch in Vitriolöl ist die Boraxsäure leicht löslich, Wasser scheidet sie zum Theil wieder davon ab.

Prüfung auf Reinheit. Die Säure muſs weiſs und schön krystallisirt seyn, sie darf nicht merklich sauer schmecken. Ihre Lösung darf mit Barytsolution, welche überschüssige Säure enthält nicht gefällt werden; in Alkohol muſs sie sich vollständig lösen und es darf sich nach Verjagung des Wassers nichts verflüchtigen.

Medicinische Anwendung macht man jetzt selten von der Boraxsäure. Sie wird innerlich in Pulverform mit Zucker gegeben.

§. 307. Die Boraxsäure bildet mit den Basen die *boraxsauren Salze*; diese sind meistens in Wasser unlöslich oder schwer löslich. Nur die reinen Alkalien bilden damit lösliche Salze; die 1fach sauren boraxsauren Alkalien reagiren alkalisch, aber schwächer als die kohlensauren. In der Hitze schmelzen die boraxsauren Salze zu einem durchsichtigen Glase, welches verschiedene Metalloxyde mit eigenthümlichen Farben aufnimmt (Löthrohrversuche). Auf nafsem Wege zerlegen die meisten Säuren die boraxsauren Salze, dagegen zerlegt die Boraxsäure in der Glühhitze die meisten Salze (siehe S. 63).

Das Boron kann sich in sehr geringer Menge mit Wasserstoff verbinden; das Gas erhält dadurch einen unangenehmen dem Stinkasant ähnlichen Geruch und die Eigenschaft mit grünlicher Flamme zu brennen. — Nicht officinell.

V. Phosphor, (phosphorus).

Synonyme. Kunkelscher oder Brandscher Phosphor, Harnphosphor. (Andere Substanzen, welche durch starkes Licht selbstleuchtend werden, nennt man auch Phosphoren (Lichtträger), siehe S. 95. Diese gehören nicht hierher.

Der Phosphor wurde 1669 von *Brandt* im Harn entdeckt, bald darauf entdeckte ihn *Kunkel* aufs neue. *Marggraf* u. *Scheele* lehrten zuerst eine vortheilhaftere Bereitungsart desselben.

Der Phosphor kommt ziemlich häufig, meistens mit Sauerstoff verbunden als Phosphorsäure vor. Er ist im anorganischen und organischen vorzüglich im Thierreich, in den Knochen, dem Harn u. s. w. häufig vorhanden. Er mufs aus seiner Verbindung mit Sauerstoff durch desoxydirende Substanzen getrennt werden.

§. 308. Man bereitet den Phosphor, indem 10 Theile gepulverte weifsgebrannte Knochen (Knochenasche) mit 30 — 40 Theilen Wasser in einem geräumigen steinernen oder bleiernen Gefäfse angerührt und unter fleifsigem Rühren 9 Theile Schwefelsäure von 1,85 spec. Gewicht zugesetzt werden, nach 12 — 24 Stunden werden noch 50 — 60 Theile Wasser zugesetzt u. die Masse unter fleifsigem Rühren 24 bis 48 Stunden digerirt oder einige Zeit gekocht,

(Auch *ganze* weiſsgebrannte Knochen können genommen werden; die Zerlegung geschieht bei der Digestion in gelinder Wärme vollständig). Man läſst das Flüssige durch genäſste Leinwand laufen, preſst den Rückstand scharf aus; versetzt ihn noch einige mal mit Wasser, welches durch Pressen geschieden wird, bis er geschmacklos ist; (das Aussüſsen könnte in einem von den S. 132 erwähnten Filtrirapparaten geschehen); dampft das Flüssige in einem kupfernen Kessel zur starken Syrupsdicke, vermengt es mit $^1/_5$ — $^1/_4$ frisch geglühtem Kohlenpulver (thierische mit Salzsäure gereinigte Kohle, möchte der Holzkohle vorzuziehen seyn), bringt alles durch ferneres Verdunsten zur völligen Trockne, wobei es selbst bis zum schwachen Glühen in einem Tiegel erhitzt werden kann, und füllt damit eine irdene beschlagene Retorte, welche in einen gut ziehenden Windofen gelegt, mit einer tubulirten Vorlage luftdicht verbunden wird. Die Vorlage wird soweit mit Wasser gefüllt, daſs der Hals der Retorte den Spiegel erreicht; in den Tubulus küttet man eine pneumatische Röhre, welche unter Wasser geleitet wird. Es wird anfangs einige Stunden mäſsiges Feuer gegeben, dann wird die Retorte bis zum starken Rothglühen erhitzt und so lange, zuletzt bis zum Weiſsglühen der Retorte, fortgefeuert, als noch etwas Flüchtiges übergeht. Der Phosphor erscheint in leuchtenden Dämpfen und Tropfen, welche sich zum Theil als eine Rinde auf dem Wasser gröstentheils aber unter dem Wasser sammeln, zugleich erzeugt sich kohlensaures Gas und eine brennbare Gasart (Phosphorwasserstoffgas), welche sich zum Theil in Berührung mit der Luft von selbst entzündet. — Nach vollkommenem Erkalten wird der Apparat auseinander genommen. Oefters befindet sich noch etwas Phosphor im Retortenhals, welcher sich leicht beim Luftzutritt entzündet, man taucht in diesem Fall den Hals in Wasser und kratzt den Phosphor vorsichtig heraus). Der Phosphor wird unter heiſsem Wasser

geschmolzen und in Trichter mit langen dünnen Röhren, welche in heifsem Wasser stehen ausgegofsen, nach dem Erkalten herausgestofsen, und unter Wasser aufbewahrt.

Man kann sich auch phosphorsaures Bleioxyd bereiten, indem man die auf eben angeführte Art erhaltene unreine Phosphorsäure oder eine Auflösung der Knochenasche in Salpetersäure, oder frischen Harn mit Bleizuckerlösung versetzt, so lange ein Niederschlag entsteht, diesen aussüfst und trocknet. Derselbe wird mit $^{1}/_{4}$ Kohlenpulver gemengt, und auf die angeführte Art destillirt. Den Phosphor durch Zerlegung des phosphorsauren Quecksilberoxyds mit Kohle zu bereiten, fand ich nicht vortheilhaft, das Ueberdestillirte war zum Theil noch Phosphorquecksilber.

Der Phosphor erscheint bei seiner Bereitung häufig noch unrein. Man reinigt ihn durch wiederholtes Schmelzen unter Wasser, oder drückt ihn unter warmem Wasser durch dichte Leinwand oder Gemsenleder, wobei aber viele Vorsicht nöthig ist, damit nichts an den Händen kleben bleibt, welches sich beim Herausziehen aus dem Wasser entzünden und einen gefährlich beschädigen kann. Auch reinigt man ihn durch nochmalige Destillation in einer gläserne Retorte, deren Hals in einer Vorlage mit Wasser taucht. Die schwarze oder braune Farbe läfst sich auch leicht nehmen, wenn man den Phosphor mit etwas verdünnter Salpetersäure kocht. Die dabei erhaltene Säure kann als reine Phosphorsäure benutzt werden

Erklärung: Die weifsgebrannten Knochen bestehen aus phosphorsaurem Kalk mit wenig Kohlensäure zum Theil auch Fluorcalcium vermischt; kommt Wasser und Schwefelsäure hinzu, so verbindet sich diese mit dem Kalk zu Gips, die Phosphorsäure tritt an das Wasser, und die Kohlensäure entweicht unter Aufbrausen (aus dem Grunde müssen geräumige Gefäfse genommen werden). Die (mit noch etwas Kalk verbundene) Phospohrsäure besteht aus Phosphor und Sauerstoff, kommt sie in der Glühhitze mit Kohle in Berührung, so entzieht diese der Phosphorsäure den Sauerstoff, bildet Kohlensäure, welche als Gas entweicht; der in der Hitze flüchtige Phosphor destillirt über und sammelt sich in der Vorlage. Das dabei erzeugt werdende Phosphorwasserstoffgas rührt zum Theil von dem in der Phosphorsäure vorhandenen Wasser her, welches von der Kohle ebenfalls zum Theil zerlegt wird, der Wasserstoff geht

mit dem reducirten Phosphor in Verbindung, desgleichen verbindet sich ein Theil Phosphor mit dem in der Holzkohle vorhandenen Wasserstoff zu Phosphorwasserstoffgas. Aus dem Grunde muſs durch gelindes Glühen anfangs alles Wasser möglichst entfernt, auch nur *frisch geglühte* Pflanzenkohle angewendet werden, weil diese weniger Wasserstoff enthalten, und man darf nicht mehr Kohle nehmen, als zur Zerlegung des Phosphors nöthig ist. — Nach stöchiometrischen Berechnungen sind auf 45 Theile reine trockene glasartige Phosphorsäure $7\frac{1}{2}$ Theile reine Kohle nöthig; denn Phosphor hat die Zahl 16, er nimmt $2\frac{1}{2}$ M. G., d. i. 20 Sauerstoff auf, um Phosphorsäure zu bilden, die glasartige Phosphorsäure hat 1 M. G. Wasser, die Zahl für Phosphorsäurehydrat ist also $16 + 20 + 9 = 45$; diese bedürfen $1\frac{1}{4}$ M. G. Kohlenstoff $= 7\frac{1}{2}$ zur vollständigen Desoxydation, wenn hiebei nur Kohlensäure und kein Kohlenoxydgas gebildet wird, (siehe die Bestandtheile der Kohlensäure S. 235). Die Kohle wirkt aber in der Glühhitze auch auf das Wasser der Phosphorsäure, und es erzeugt sich wohl auch etwas Kohlenoxydgas, ferner ist die Pflanzenkohle nicht chemischrein und die Berührungspunkte mit der Phosphorsäure können nicht überall vollständig seyn, es muſs daher ihre Menge etwas vermehrt werden, so daſs auf 45 Theile verglaster Säure $10\frac{1}{2}$ Theile frisch geglühte Kohle kommen. Diese Menge ist schon darum hinreichend, weil die auf angeführte Art erhaltene Phosphorsäure noch kalkhaltig ist. Wird zu viel Kohle genommen, so erzeugt sich sehr viel Phosphorwasserstoffgas und es findet ein bedeutender Verlust an Phosphor statt. — Da die thierische Kohle keinen Wasserstoff enthält, so möchte diese der Pflanzenkohle vorzuziehen seyn, indem weniger Verlust an Phosphor statt hätte.

Chemisch reines Phosphorsäure Hydrat ist zur Bereitung des Phosphors nicht zweckmäſsig, es verflüchtigt sich nach *Javel* ein groſser Theil früher als die Kohle desoxydirend darauf einwirkt.

§. 309. Der Phosphor zeichnet sich durch folgende *Eigenschaften* aus. Er ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, von der Härte und Zähigkeit des Wachses, gelblich weiſs, stark durchscheinend, von Fettglanz (aus seiner Lösung in Oelen in Nadeln und Blättchen krystallisirend). Spec. Gewicht 1,77. Bei 36° R. schmelzbar. (Schüttelt man ihn im geschmolzenen Zustande mit Wasser in einem verschlosenen Gefäſse bis zum Erkalten, so wird er in einen feinen Staub verwandelt, welcher zum pharmaceutisch medicinischen Gebrauch dient). Bei

224° R. siedet er und destillirt in verschlossenen Gefäſsen vollständig über. In atmosphärischer Luft, in Stikgas und andern Gasarten (ausgenommen in Sauerstoffgas) verdampft er schon bei gewönlicher Temperatur in weiſsen im dunkeln leuchtenden knoblauchartig riechenden Dämpfen. An sich ist der Phosphor geruchlos; die sich entwickelnden Dämpfe (phosphorigte Säure) verbreiten aber einen knoblauchartigen Geruch. Eben so empfindet man keinen Geschmack, wenn man Phosphor in Substanz mit der Zunge berührt, in gelöstem Zustande schmeckt er aber wiederlichscharf). Er wirkt innerlich genommen giftig, ist höchst brennbar; unlöslich in Wasser; löslich in Weingeist, Aether, und Oelen. M.G. = 16.

Am Lichte verwandelt sich der Phosphor in eine braunrothe Substanz, welche etwas leichter als Phosphor und weniger brennbar ist. Diese Umwandlung geschieht im luftleeren Raume, so wie in allen Gasarten, welche den Phosphor nicht verändern, selbst unter Wasser. Ihre Natur ist noch nicht erforscht. Dieser Substanz verdankt der frisch bereitete Phosphor seine rothe Farbe, auch wird aus dem Grunde der Phosphor, wenn man ihn anzündet, braunroth, die nicht verbrannte braunrothe Masse scheint eher obige durch das Licht des Phosphors veränderte Substanz als ein besonderes Oxyd zu seyn.

Wird Phosphor lange unter Wasser aufbewahrt, so überzieht er sich mit einer weisen Rinde, welche von *Berzelius* u. a. für ein Oxydul angesehen wird, vielleicht aber nur eine Verbindung von Phosphor und Wasser ist.

Phosphor und Sauerstoff.

§. 310. Der Phosphor verbindet sich überaus leicht mit Sauerstoff, die langsame Verbrennung findet schon unter 0 in atmosphärischer Luft statt. Er raucht, wie §. 309 erwähnt, bei Tage und leuchtet im Finstern. Bei 60° R. entzündet er sich an freier Luft, und brennt mit heller gelbweiſser Flamme, in Sauerstoffgas mit blendend weiſsem Lichte. Die rasche Verbrennung wird zuweilen bei niederer Temperatur durch die langsame eingeleitet; kleine Scheibchen Phosphor auf Papier oder Baumwolle gelegt, schmelzen bald bei gewöhnlicher Temperatur, und entzünden sich häufig, wahrscheinlich wird durch die langsame Verbrennung oft hinreichend Wärme entwickelt,

welche die rasche bewirkt; daher mufs man bei Versuchen mit Phosphor sehr vorsichtig seyn. Auch entzündet sich der Phosphor, wenn man ein Stückchen mit Harz oder Schwefel bestreut, unter die Luftpumpe bringt und rasch exantlirt. Die Bereitung der Phosphorfeuerzeuge giebt ebenfalls ein Beispiel von sehr leichter Entzündlichkeit des Phosphors. Man bereitet sie, indem einige trockene Phosphorstangen in ein kleines etwas hohes Cylinderglas mit enger Oeffnung gebracht werden. Das Glas wird im Sandbad etwas erhitzt, und einige Minuten Luft durch ein Löthrohr in die Oeffnung geblasen, bis die Wandungen des Glases dicht mit rother Phosphorsubstanz bedeckt sind. Hierauf verstopft man das Glas. Der Phosphor brennt und verwandelt sich hier zum Theil in phosphorichte Säure, welche mit fein zertheiltem Phosphor gemengt ist Stöfst man mit einem Schwefelhölzchen etwas ab, so entzündet sich dieses beim Herausnehmen an der Luft; wahrscheinlich leitet die durch das starke Wasseranziehen und langsame Verbrennen des Phosphors erzeugte Wärme das rasche Verbrennen ein. Die Flaschen müssen wohl verstopft bleiben.

Wir kennen 3 bis 4 Oxydationsstufen des Phosphors, die sämtlich Säuren darstellen. Die *unterphosphorichte*, die *phosphorichte*, die *Unterphosphorsäure* und die *Phosphorsäure*; von denen nur die letzte officinell ist.

Unter oder hypophosphorichte Säure wurde von *Dulong* entdeckt. Sie bildet sich bei der Zersetzung einiger Phosphoralkalimetallen durch Wasser. Ist in reiner Gestalt nicht bekannt, besteht aus 2 M.G. Phosphor = 32 und $1\frac{1}{2}$ M.G. Sauerstoff = 12, hat also die Zahl 44. Sie bildet mit Basen an der Luft zerfliefsliche Salze. Beim Erhitzen an der Luft brennen sie und hinterlassen phosphorsaure Salze.

Phosphorichte Säure wurde ebenfalls von *Dulong* genauer untersucht. Sie bildet sich beim unvollkomenen Verbrennen des Phosphors; stellt im wasserleeren Zustande ein weisses voluminöses flüchtiges Pulver dar, welches einen knoblauchartigen Geruch und stechendsauren Geschmack hat. Röthet Lakmus, zieht Feuchtigkeit und Sauerstoff aus der Luft an, sich nach und nach in Phosphorsäure umwandelnd. — Bestandtheile 1 M.G. Phosphor = 16 + $1\frac{1}{2}$ M G Sauerstoff = 12, hat also die Zahl 28. — Mit Basen bildet sie die phosphorichtsauren Salze, die ebenfalls verbrennlich sind.

Unterphosphorsäure, phosphatige Säure. Von *Dulong* beschrieben: erzeugt sich beim langsamen Verbrennen des Phosphors an der Luft, ist nur im wasserhaltenden Zustande bekannt.

Möglichst concentrirt stellt sie eine dicke klebrige syrupartige Flüssigkeit dar, von schwach knoblauchartigem Geruch und sehr saurem Geschmack; beim fernern Erhitzen entwickelt sie Phosphorwasserstoffgas, welches verbrennt, und es bleibt Phosphorsäure zurück. — Bestandtheile: 1 M.G. Phosphor 16 + $2^1/_4$ M.G. Sauerstoff = 18, hat also die Zahl 34 — Ist vielleicht ein Gemische von phosphorichter Säure und Phosphorsäure, denn sie zerfällt bei Verbindung mit Basen in beide Säuren.

Phosphorsäure, (acidum phosphoricum).

Synonyme: Knochensäure.

Die Eigenthümlichkeit der Phosphorsäure that *Marggraf* 1740 zuerst dar. *Gahn* fand sie 1769 in den Knochen, woraus sie Scheele zuerst darstellen lehrte.

Die Phosphorsäure kommt am häufigsten im Thierreich vor, im Harn und fast allen übrigen festen und flüssigen thierischen Theilen ist sie enthalten, an Kalk gebunden macht sie die Hauptmasse der Knochen aus. Unter den Pflanzen enthalten die Getreidearten vorzugsweise Phosphorsäure. Im Mineralreich ist sie seltner vorkommend. Sie kommt fast immer an Basen gebunden vor.

Sie bildet sich beim raschen Verbrennen des Phosphors oder durch Oxydation desselben mit Salpetersäure u. s. w.

§. 311. Die reine wasserleere Phosphorsäure erhält man, wenn trockner Phosphor in einer mit Quecksilber gesperrten mit trockner atmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas gefüllten Glasglocke verbrannt wird. Es bilden sich weifse Flocken, die sich an das Glas anlegen. Diese sind etwas schwer schmelzbar, ziemlich feuerbeständig, geruchlos, von sehr saurem Geschmack, nicht ätzend. — Bestandtheile: 1 M.G. Phosphor = 16 + $2^1/_2$ M.G. Sauerstoff = 20, hat also die Zahl 36. —

Die Phosphorsäure läfst sich durch Electricität, in der Hitze durch mehrere Metalle und Kohle zerlegen (siehe auch Phosphor-Bereitung).

Phosphorsäure und Wasser.

§. 312 Die trockne Phosphorsäure zieht mit Begierde unter Erwärmung Wasser aus der Luft an und bildet damit das Hydrat, welches officinell ist.

Die wasserhaltende Phosphorsäure bereitet man entweder durch Oxydiren des Phosphors, oder indem man die Säure von ihren Basen trennt. — Durch Oxydiren des Phosphors erhält man die *reinere Säure*. Der Phosphor wird der langsamen Verbrennung ausgesetzt, indem Phosphorstangen in einen Glastrichter gelegt werden, welcher auf einer Schale ruht, die die erzeugte Säure aufnimmt. Den Apparat bedeckt man mit einer Glasglocke so, daſs noch Luft zutreten kann, nnd stellt ihn in den Keller. Der Phosphor verwandelt sich langsam in Unterphosphorsäure, welche Wasser anzieht, und in das untergesetzte Gefäſs abflieſst. Diese Säure erhitzt man, und setzt so lange Salpetersäure zu, bis keine rothe Dämpfe mehr entstehen, und sie nicht mehr knoblauchartig riecht. — Oder man erhitzt verdünnte Salpetersäure in einem geräumigen Glase, und wirft kleine Phosphorstücke zu, so lange sich diese darin auflösen. Dabei muſs behutsam verfahren werden, damit durch zu starke Reaction der Stoffe kein Uebersteigen oder Entzündung entsteht, daher die Salpetersäure *verdünnt* angewendet werden muſs, ist die Säure ziemlich verdünnt, so kann auch die ganze zu oxydirende Menge Phosphor auf einmal zugesetzt, nur müssen geräumige Gefäſse genommen werden. Die auf die eine oder andere Art erhaltene Phosphorsäure wird verdampft und zuletzt am besten im Silber oder Platintiegel bis zum schwachen Rothglühen erhitzt

Die Bereitung der Phosphorsäure aus Knochen ist S. 243 ff. angegeben. Um aber die Knochen möglichst vollständig zu zerlegen und die Säure möglichst rein zu erhalten, muſs die Menge der Schwefelsäure vermehrt und auf 12 Theile weiſsgebrannte Knochen 11 Theile englische Schwefelsäure von 1,85 spec. Gewicht genommen werden. — Die auf angeführte Art erhaltene Säure wird mit Ammoniak neutralisirt, das Filtrat verdunstet und das Ammoniak durch Erhitzen verjagt. Man kann sie entweder mit kohlensaurem Ammoniak sättigen, oder man leitet das bei

Zerlegung des Salmiaks mit Kalk zu erhaltende Ammoniak unmittelbar in die verdünnte Phosphorsäure, filtrirt das Flüssige von dem Niederschlag ab, verdunstet es zur Trockne und erhitzt es in einer Retorte, welche mit der S. 188 beschriebenen Vorlage u. einer mit einer gehörigen Menge Wasser angefüllten Vorlagflasche versehen ist, so lange als sich noch Ammoniakgas entwickelt. (Ein geringer Theil Ammoniak bleibt aber leicht zurück, daher diese Säure meistens etwas phosphorsaures Ammoniak enthält).

Die aus den Knochen geschiedene Säure läſst sich auch mit Weingeist reinigen. Man dampft die unreine Säure zur starken Syrupdicke ab, und vermischt sie so lange mit starkem 85 — 90 procentigem Alkohol, *als dieser Trübung veranlaſst*; stellt das Gemische einige Tage an einen kühlen Ort, und destillirt von dem klar abgegosenen und filtrirten Flüssigen den Weingeist in einem gläsernen Apparate (am Besten im Wasserbade) ab. Der letzte Antheil Wasser wird durch starkes Erhitzen verjagt. Sollte die aus den Knochen geschiedene Phosphorsäure noch stark kalkhaltig seyn, welches der Fall ist, wenn *weniger* Schwefelsäure genommen wird als angegeben wurde, so läſst sich diese, indem man Schwefelsäure in kleinen Portionen zusetzt, fast ganz abscheiden. Es entsteht nämlich Gips; ist nur wenig Kalkerde mehr vorhanden, so zeigt sich der Niederschlag erst nach mehreren Stunden, daher man die Mischung jedesmal 12 — 24 Stunden stehen lassen muſs.

Erklärung: Aus den beschriebenen Eigenschaften des Phosphors erhellt seine nahe Verwandschaft zum Sauerstoff, er entzieht bei gewöhnlicher Temperatur diesen der Luft und verwandelt sich in Säure, der Phosphor sättigt sich aber beim langsamen Verbrennen nicht vollständig mit Sauerstoff (bildet Unterphosphorsäure); man setzt darum noch Salpetersäure zu; diese aus Stickstoff und Sauerstoff bestehende Säure tritt den Sauerstoff leicht an oxydable Körper ab, der Phosphor oxydirt sich vollständig. — Eben so wird die Salpetersäure im erhitzten Zustande durch Phosphor zerlegt. Ein Theil ihres Sauerstoffs tritt an den Phosphor und verbindet sich mit ihm zu Phohsphorsäure, der andere Theil bleibt mit Stickstoff verbunden, entweicht als ein farbloses Gas (Salpetergas), welches an der Luft wieder Sauerstoff anzieht und rothe Dämpfe (salpetrichte Säure) bildet.

Die Erklärung der Bereitung der Phosphorsäure aus Knochen ist bei dem Artikel Phosphor gegeben. Die Schwefelsäure-

menge mufs darum vermehrt werden, um allen Kalk abzuscheiden, sonst erhält man sauren phosphorsauren Kalk (welches bei Bereitung des Phosphors Zweck ist). Die Knochenasche besteht nämlich hauptsächlich aus basisch phosporsaurem Kalk, $1\frac{1}{3}$ M.G. Kalk = 37,33, und 1 M.G. Phospohorsäure = 36; hat also die Zahl 73,33; diese bedürfen $1\frac{1}{3}$ M.G. Schwefelsäure-Hydrat von 1,85 spec. Gewicht zur vollständigen Zerlegung, welche 49 + 16,33 = 65,33 betragen. Die weiteren Erläuterungen dieser Angaben finden sich in den Artikeln *Schwefelsäure* und *Kalk*.

§. 313. Das möglichst entwässerte Hydrat ist eine farblos durchsichtige glasartige Masse, in schwacher Rothglühhitze schmelzend, und in starker Rothglühhitze sich verflüchtigend, ohne sein Wasser fahren zu lassen. Die übrigen Eigenschaften stimmen mit denen der wasserleeren Säure überein. — Es besteht aus gleichen M.G. Säure und Wasser, hat also die Zahl 36 + 9 = 45.

Das trockne Hydrat zieht ebenfalls Wasser aus der Luft an und zerfliefst, es ist leicht löslich in Wasser und Weingeist. — Ein Theil glasartige Säure in 3 Theilen Wasser gelöst geben die *concentrirte wässerige* Phosphorsäure. Ein Theil trokene Säure in 10 Theilen Wasser gelöst, ist die *verdünnte* zum Arzneigebrauch anzuwendende *Phosphorsäure*. — (Aus der concentrirten Lösung schiefsen zuweilen Krystalle an, die 4 und 6seitige Säulen bilden).

Prüfung auf Reinheit: Die Phosphorsäure mufs farblos und geruchlos seyn. Sie darf sich weder mit salpetersaurer oder salzsaurer Barytlösung, noch mit absolutem Alkohol trüben. (Eine *geringe* Trübung mit absolutem Alkohol schadet indessen ihrer medicinischen Anwendung nicht; die aus Knochen abgeschiedene zeigt immer schwache Trübung, und selbst die aus Phosphor bereitete Säure wird sich damit etwas trüben, wenn sie in Porcellan oder Glas und nicht in einem Silber- oder Platintiegel geschmolzen wurde, doch darf die Trübung in keinem Falle stark, (nur leicht opalisirend) seyn). Mit Hydrothionsäure darf sie sich, wenn sie vorher zum Theil mit einem Alkali neutralisirt wurde, nicht färben. Sie mufs daſs gehörige spec. Gewicht besitzen; die concentrirte mufs 1,39, die verdünnte 1,10 wiegen.

Medicinische Anwendung: Die Phosphorsäure wird äufserlich und innerlich meistens in Mixturen gegeben. Sie darf mit keinen Salzen verschrieben werden, welche davon zerlegt werden, z. B. Kalksalze, Bleisalze, Quecksilbersalze u. s. w. Es versteht sich dafs wenn sie als freie Säure wirken soll, sie nicht mit Basen zusammen verschrieben werden darf.

§. 314. Die Phosphorsäure bildet mit Basen die *phosphorsauren* Salze. Die Verwandschaft der Phosphorsäure zu den Basen ist beträchtlich; die einfach sauren Salze sind bis auf die einfach sauren reinen Alkalien meistens unlöslich in Wasser, die löslichen einfach sauren Alkalien reagiren schwach alkalisch. Die in Wasser unlöslichen phosphorsauren Salze sind meistens in Salpetersäure zum Theil auch in Salz- und Phosphorsäure auflöslich. Die Lösungen geben mit Blei nnd Quecksilbersalzen weisse Niederschläge (phosphorsaures Blei und phosphorsaures Quecksilber). Die löslichen neutralen phosphorsauren Salze werden ferner zerlegt durch Kalksalze, und bilden damit und mit Kalkwasser weisse in freier Salpeter-, Salz- und Phosphorsäure auflösliche Niederschläge. Schwefelsäure zerlegt die phosphorsauren Salze. Die phosphorsauren Salze sind feuerbeständig, sofern die Base fix ist. Mit Kohle geglüht werden sie reducirt und verwandeln sich in Phosphormetalle oder der Phosphor verflüchtiget sich, und die Basis bleibt oxydirt oder metallisch zurück.

Phosphor und Wasserstoff.

Der Phosphor verbindet sich mit Wasserstoff und bildet damit 2 gasartige verbrennliche Verbindungen:

a) *Phosphorwasserstoffgas im minimum:* von *Gengember* 1783 und *Kirwan* 1784 entdeckt; wird erhalten, wenn Phosphorkalk, welchen man durch Glühen des Phosphors mit Kalk erhält, mit Wasser in Berührung kommt; ferner wenn 1 Theil Phosphor mit 6 — 8 Theilen starker Aetzkalilauge erhitzt wird, das Gas wird unter Wasser geleitet. Dabei ist Vorsicht nöthig: man erhitzt sehr langsam in einer Retorte, mit pneumatischer Röhre versehen, um theils die atmosphärische Luft zu entfernen, theils geringe Mengen dieses Gases nach und nach in den

Raum zu bringen, und den Sauerstoff zu binden. — Dieses Gas hat folgende *Eigenschaften*: Es ist ungefähr so schwer als atmosphärische Luft, farblos, riecht unerträglich nach faulen Fischen, reagirt weder sauer noch basisch, ist höchst verbrennlich; entzündet sich bei gewöhnlicher Temperatur in Berührung mit atmosphärischer Luft mit heller Flamme und Explosion (Blasen dieses Gases, welche in die Luft treten, hinterlassen nach dem Verbrennen einen weissen ringförmigen Nebel, welcher, sich immer erweiternd, aufsteigt). — Mit Sauerstoffgas explodirt es überaus heftig; kann das Verbrennen nicht unterhalten und wirkt sehr tödlich auf Thiere; besteht wahrscheinlich aus 1 M.G. Phosphor und $1\frac{1}{2}$ M.G. Wasserstoff; scheint die Gasart zu seyn, welche die Hauptmasse der *Irrwische* ausmacht.

b) *Phosphorwasserstoffgas im Maximum* von *Davy* 1812 entdeckt; entwickelt sich öfters bei der angegebenen Operation zu Ende; ferner wenn in Weingeist gelöstes Aetzkali mit Phosphor erwärmt wird. Dieses Gas ist dem vorigen sehr ähnlich, nur leichter, und entzündet sich nicht bei gewöhnlicher Temperatur in Berührung mit Luft — Besteht wahrscheinlich aus 1 M.G. Phosphor und $2\frac{1}{2}$ M.G. Wasserstoff. — Beide Gasarten entwikeln sich bei Bereitung des Phosphors, ferner beim Abdampfen nicht völlig mit Sauerstoff gesättigter Phosphorsäure (Unterphosphorsäure), wo man gegen Ende zuweilen eine glänzende Verbrennung bemerkt — Keines derselben ist officinel.

Die übrigen officinellen Verbindungen des Phosphors werden später abgehandelt.

VI. Schwefel, (Sulphur.)

Der Schwefel ist seit den ältesten Zeiten bekannt. — Er kommt ziemlich häufig in der Natur vor, vorzüglich im Mineralreich, theils gediegen theils mit Sauerstoff verbunden, als schweflichte und Schwefelsäure, frei und an Basen gebunden; mit Wasserstoff als Hydrothionsäure, am häufigsten mit Metallen, Eisen, Kupfer, Blei, Quecksilber u. v. a., als Kiese, Blenden u. s. w. In organischen Verbindungen ist er in geringer Menge vorhanden, z. B. im Eiweisstoff.

§. 315. Der natürliche Schwefel kommt selten rein vor, gewöhnlich mit erdigen und metallischen Theilen gemengt. Er war ehedem mehr als jetzt in der Arzneikunde im Gebrauche als *lebendiger Schwefel, Sulphur vivum;* gewöhnlich erhält man ihn in kleinen undurchsichtigen Körnern oder grauen

Massen. Er sollte, da er öfters schädliche Metalle enthält, ganz verbannt werden. — Der meiste Schwefel wird durch Kunst gereinigt, oder von seinen chemischen Verbindungen geschieden. Dieses geschieht im Grofsen durch Ausschmelzen, Rösten und Destillation.

Der natürliche Schwefel wird von seinen erdigen Theilen nur durch Ausschmelzen (eine Art Saigerung) oder durch Destillation befreit.

Die Kiese (Erze) werden entweder geröstet, d. i. man verfertiget grofse abgestutzte Pyramiden (Rösthaufen) von Erz, welche aufsen mit Lehm etc. bedeckt sind; diese werden von unten herauf erhitzt, der Schwefel steigt auf, es werden Löcher in den obern Theil der Pyramide gestossen, worin sich der Schwefel sammelt und ausgeschöpft wird. — Oder man destillirt die Kiese in horizontalliegenden halb cylindrischen Röhren von gebranntem Thon oder Gufseisen (Schwefelröhren), diese verengern sich an einem Ende und werden in eine Vorlage (Kasten mit Wasser) geleitet, das weitere Ende wird mit einem Deckel verschlossen. Es liegen mehrere solcher Röhren horizontal nebeneinander in einem Galeeren-Ofen. Der durch die Hitze sich verflüchtigende Schwefel sammelt sich in der Vorlage. — Der erhaltene Rohschwefel wird durch nochmaliges Schmelzen gereiniget, man schäumt die oben aufschwimmenden Unreinigkeiten ab und giefst den klaren Schwefel von den schwereren Unreinigkeiten ab; oder durch Destillation in eisernen Kolben (Läutergruben) mit Helm (Sturz) versehen, der reine Schwefel wird in genäfsten Formen zu Stangenschwefel ausgegossen. Es bleiben hiebei graue erdige mit noch etwas Schwefel vermengte Theile zurück, die in Kegeln geformt, unter dem Namen *Rofsschwefel*, *Sulphur Caballinum*, officinell sind. Oft ist dieser sogenannte Rofsschwefel nichts anderes, als ein grauer Thon, den man mit etwas Schwefel bestrichen hat. Er sollte ganz verbannt werden.

§. 316. Der durch Kunst erhaltene Schwefel kommt in Stangen von $^1/_2$, 1 bis 2″ Dicke vor. *Stangenschwefel Sulphur*, *citrinum*. Zu mehreren Arbeiten ist er hinreichend rein. Der Schwefel zum innern Gebrauch wird aber nochmals gereinigt; diese Reinigung geschieht ebenfalls im Grofsen — durch Sublimation. Der Schwefel wird in einem eisernen Kessel, welcher mit einem Deckel verschlossen ist, in dem 1 — 2 Röhren enthalten sind, oder in einer eisernen Retorte geschmolzen,

Die Röhre leitet man in eine trockene verschlossene Kammer, der Schwefel verflüchtigt sich langsam und setzt sich als ein lockeres Pulver in derKammer ab. —

Der gereinigte Schwefel stellt ein zartes lockeres Pulver dar, von gelber Farbe, *sublimirter Schwefel, Sulphur sublimatum, Schwefelblumen, flores sulphuris.* Es hängt ihm gewöhnlich etwas freie Säure an, welche sich bei der Sublimation bildet, indem die Kammern atmosphärische Luft enthalten, auch nicht vollkommen vor deren Zutritt verwahrt werden können. Zum innern Gebrauch mufs der sublimirte Schwefel so lange mit lauwarmem Wasser gewaschen werden, bis dieses nicht mehr Lakmus röthet; der so gewaschene Schwefel heifst *gereinigter Schwefel, sulphur depuratum, gewaschene Schwefelblumen, flores sulphuris loti.*

§. 317. Die *Eigenschaften* des reinen Schwefels sind: Er ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, durchsichtig bis durchscheinend, oder gewöhnlich fast undurchsichtig, von blafsgelber Farbe. Der natürlich vorkommende variirt von Orange bis ins Grüne). Er krystallisirt in sehr spitzen rhombischen Octaedern und deren Abänderungen, das spec. Gewicht ist 1,99 bis 2,00. Er ist sehr spröde und zerbrechlich, knistert beim Erwärmen in der Hand, wobei er öfters in Stücken zerspringt und stark electrisch wird, dabei einen eigenthümlichen Geruch verbreitend. Sonst fast geruch - und geschmacklos, durch Reiben — electrisch werdend; Nichtleiter der Electricität. Bei 86 — 87° R. schmilzt er zu einer ölartigen Flüssigkeit; wird er bis auf 160° R. erhitzt, so wird er *dickflüssig, zähe und braun*; beim allmähligen Erkalten wird er wieder vor dem Erstarren dünnflüssig. Erhitzt man ihn aber längere Zeit stark und giefst ihn so in Wasser, so bleibt er noch eine Zeitlang weich und lederartig zähe, und dient in dieser Form zu Abdrücken. Ob er hiebei oxydirt wird ist zweifelhaft). Bei 235° R. verflüchtigt sich der Schwefel

als ein orangefarbener Dampf, der sich in zarten krystallinischen Theilchen an kalte Körper anlegt. — Er ist unlöslich in Wasser, löslich in Weingeist, Aether und Oelen. Das M.G. des Schwefels ist 16. —

Prüfung auf Reinheit: Außer mechanisch beigemengten Unreinigkeiten, die man durch das Auge erkennen kann, enthält der Schwefel zuweilen *Arsenik*. Man prüft ihn hierauf nach *Westrumb*, indem 500 Gran Schwefelpulver mit 600 Gran Salpetersäure, 400 Gran Salzsäure und 900 Gran Wasser eine halbe Stunde in einem Gläschen gekocht werden. Die filtrirte Flüssigkeit wird bis auf 2 oder 3 Drachmen verdunstet, dann mit 800 Gran Wasser und ebenso viel Weingeist vermischt. In das Gemische wird eine glänzende Zinkstange gestellt. Enthält der Schwefel Arsenik, so wird das Zink sich nach einiger Zeit mit schwarzen Blättchen bedecken, welche, auf glühende Kohlen gebracht, weiße Nebel entwickeln, die einen knoblauchartigen Geruch verbreiten. Diese Blättchen können ferner mit den beim Artikel Arsenik angezeigten Reagentien geprüft werden. — Oder man menge 1 Theil Schwefel mit 4 Theilen Salpeter, trage das Gemenge in kleinen Portionen in einen glühenden Schmelztiegel. Es erfolgt eine lebhafte Verpuffung; die verpuffte Masse wird in Wasser gelöst, und die Flüssigkeit auf Arsenik geprüft. —

Medicinische Anwendung des Schwefels: Der gereinigte Schwefel wird innerlich in Pulverform gegeben. Aeußerlich gewöhnlich mit Fetten gemengt, als Salbe angewendet. — In Dampfform (hier eigentlich mehr als schweflichte Säure), wird er als Dampfbad angewendet (Schwefeldampfbäder).

Schwefel und Wasser.
Schwefelhydrat.

§. 318. Daß der Schwefel in Wasser unlöslich ist, wurde angezeigt. Er nimmt aber etwas Wasser in fester Form auf, wenn er in Wasserdampf sublimirt, oder wenn Wasser auf schmelzenden Schwefel gebracht wird; deßgleichen wenn er aus einer wässerigen Lösung der Schwefelleber niedergeschlagen wird. Der Niederschlag heißt *Schwefelniederschlag, Sulphur praecipitatum, Schwefelmilch, Lac Sulphuris.* — Die Schwefelmilch war schon früher bekannt. *Geber* und *Basilius Valentinus* kannten sie schon.

Man bereitet die Schwefelmilch, indem Schwefelleber (Schwefelkalium), dessen Bereitung später

vorkommt, in Wasser gelöst und die Lösung mit verdünnter Schwefelsäure niedergeschlagen wird. Oder man löst Schwefel in Aetzkalilauge in der Hitze auf, und fällt ihn aus der gesättigten, filtrirten und gehörig verdünnten Lauge mit verdünnter Schwefelsäure. Auch kann man Schwefel mit Aetzkalk und Wasser kochen und die filtrirte Auflösung mit Salz- oder Essigsäure fällen. —

Bei Bereitung der Schwefelmilch hat man auf Folgendes zu achten: Die Auflösung des Schwefels in dem Alkali mufs in einem eisernen Kessel geschehen, sie mufs *möglichst gesättiget* seyn, weil sonst wenig Niederschlag erhalten wird, und dieser auch öfters unrein ausfällt, denn die Alkalien enthalten oft erdige und metallische Theile aufgelöst, welche bei hinreichendem Schwefel ausgeschieden werden. Diese Ausscheidung zu befördern, wird die Lauge gehörig verdünnt, ungefähr auf ein Theil Schwefelkalium 8 Theile Wasser (eine zu starke Verdünnung ist unzweckmäfsig und macht das Präparat mifsfärbig). Man läfst die Lauge 24 — 48 Stunden stehen, wo sich die fremdartigen Theile ausscheiden. Die helle Lauge bringt man in einen geräumigen steinernen oder irdenen Topf, der nur bis $^2/_3$ damit angefüllt seyn darf. Die Schwefelsäure zum Niederschlagen wird mit 6 — 8 Teilen Wasser verdünnt. Man kann den mit Kohle gereinigten Rückstand von der Aetherbereitung oder den sauren Rückstand, welcher nach der in diesem Handbuch vorgeschriebenen Bereitung der Salz- und Salpetersäure erhalten wird, anwenden. Der etwaige Metallgehalt der Säure wird entfernt, wenn man Hydrothionsäure durchstreichen läst, so lange sich die Säure damit färbt, der Niederschlag wird abfiltrirt. Das Niederschlagen der Schwefelmilch geschieht im Freien; man stellt sich so, dafs der Wind das sich entwickelnde Gas von einem hinweg treibt; schüttet die Schwefelsäure unter den bei der Präc. im Allgemeinen angegebenen Cautelen hinzu, bis eine Probe der Flüssigkeit durch Schwefelsäure nicht mehr getrübt wird. Auf ähnliche Art verfährt man mit Salzsäure wenn der Schwefel mit Kalk aufgelöst wurde. Ein *kleiner* Ueberschufs an Säure schadet jedoch nicht, er befreit im Gegentheil den Niederschlag von etwa beigemengtem Schwefeleisen. Das Auswaschen und Trocknen geschieht nach den S. 200 angegebenen Handgriffen.

Erklärung: Kommt Schwefelkalium mit Wasser in Berührung oder löst man Schwefel in einem wässerigen Alkali, so entsteht hydrothionsaures Schwefelkali (und hyposchweflichtsaures Kali s. S. 260). Zusatz von Säuren zerlegen die Verbindung; die

Hydrothionsäure entweicht als Gas (die hyposchweflichte Säure wird in Schwefel und schweflichte Säure verwandelt); der Schwefel fällt in Verbindung mit etwas Wasser als festes Hydrat, Schwefelmilch, nieder. (Da schweflichte Säure und Hydrothionsäure im wässerigen Zustande sich gegenseitig zerlegen, so entsteht in der über dem Niederschlag sich befindenden Flüssigkeit, welche beide Säuren enthält, in kurzer Zeit neue Trübung).

§. 319. Der Schwefelniederschlag hat folgende *Eigenschaften*: Er stellt ein zartes Pulver dar, von graulich weißer mehr oder weniger ins gelbliche fallender Farbe. Die Farbe des Niederschlags ist oft abweichend, mehr oder weniger grau oder gelb, die Ursache dieser Abweichung liegt wohl theils in dem Aggregatzustande, theils in dem größern oder geringern Wassergehalt. Der aus Schwefelkalklösung durch Salzsäure erhaltene Niederschlag fällt leicht ganz gelb aus. Anfangs erscheint er blendend weiß, wandelt aber sich schnell in grau und gelb um, und ist nichts als Schwefel ohne Wasser. Wird die Salzsäure zu concentrirt und im Ueberschuß zugesetzt, so erhält man oft halbflüssigen Wasserstoffschwefel. Er ist geruchlos und fast geschmacklos; bei gelindem Erhitzen entwickelt er ein wenig Wasser und wandelt sich in gewöhnlichen Schwefel um. Die Bestandtheile sind Schwefel und Wasser. — Sonst hielt man ihn für eine Verbindung des Schwefels mit Wasserstoff.

Prüfung auf Reinheit und Güte: Die Schwefelmilch muß die angeführte äußere Beschaffenheit besitzen, und sich in der Hitze vollständig als Schwefel und wenig Wasser verflüchtigen. Bleiben erdige Theile zurück, so ist sie verfälscht. Man hat dann etwa, um das Gewicht zu vermehren und sie weißer zu erhalten, mit Alaunlösung anstatt mit Schwefelsäure gefällt, wo sie thonerdehaltig ist; oder hat die Auflösung des Schwefels in Kalk und Wasser anstatt mit Salzsäure mit Schwefelsäure niedergeschlagen, dann enthält sie Gips; oder es wurde absichtlich Kreide, Magnesia u. s. w. zugesetzt, welches sich leicht finden läßt. — Ein ganz *geringer* Rückstand, den sie beim Verflüchtigen hinterläßt, ist indessen kein Zeichen der Verfälschung, denn es bleiben öfters Spuren erdiger Theile in der Schwefelleberlösung aufgelöst, die mit gefällt werden, (dieses möglichst zu vermeiden s. S. 258). Ganz reine Schwefelmilch erhält man nur durch Reduction des schwefelsauren Kalis und sättigen der wässerigen Lösung dieser Schwefelleber mit reinem Schwefel

(s. Artikel Kali). In keinem Fall darf aber der etwaige geringe Rückstand der Schwefelmilch schädliche Metalle enthalten. Man löst denselben in Salpetersäure auf, und prüft ihn mit Hydrothionsäure (s. S. 272). Auf Arsenik prüft man die Schwefelmilch wie den Schwefel.

Medicinische Anwendung, wie die Schwefelblumen, doch nur innerlich, gewöhnlich in Pulverform.

Schwefel und Sauerstoff.

§. 320. Der Schwefel hat beträchtliche Affinität zum Sauerstoff, doch ist er nicht so verbrennlich wie Phosphor. Bei gewöhnlicher Temperatur bleibt er an der Luft unveränderlich (mit Wasser befeuchtet, säuert er sich in geringer Menge). Wird er bis auf 234° R. erhitzt, so entzündet er sich, brennt mit blauer (in Sauerstoffgas mit schön violettrother) Flamme und verbreitet einen erstickenden Geruch (schweflichte Säure). — Wir kennen jetzt 4 Oxydationsstufen des Schwefels. Die *unterschweflichte Säure*, *die schweflichte Säure*, *die Unterchwefelsäure* und die *Schwefelsäure*.

Die *unter- oder hyposchweflichte Säure (Schwefeloxyd)* ist 1800 von *Vauquelin* entdeckt, später von *Gay-Lussac* genauer erforscht worden. — Sie bildet sich beim Auflösen von Zink und andern leicht oxydabeln Metallen in schweflichter Säure, beim Kochen von schweflichtsauren Salzen mit Schwefel, vorzüglich beim Auflösen des Schwefels in einem wässerigen Alkali und beim *gelinden* Schmelzen eines Alkali's mit Schwefel, beim Aussetzen der wässerigen Schwefelleberlösungen an die Luft. — Besteht aus 2 M.G. Schwefel und 2 M.G Sauerstoff. Ist für sich nicht bekannt. Bildet mit Basen Salze, welche sämmtlich in Wasser löslich sind, (viele officinelle Shwefellebern sind zum Theil unterschweflichtsaure Salze). Diese Verbindungen verändern sich im trocknen Zustande an der Luft nicht. Fast alle off. Säuren zerlegen sie, wobei die unterschweflichte Säure selbst in Schwefel und schweflichte Säure zerfällt. Werden sie durch Salpetersäure vollkommen oxydirt, so verwandeln sie sich in doppeltschwefelsaure Salze. —

Schweflichte Säure, (acidum sulphurosum).

Synonyme: Flüchtiger Schwefelgeist, (spiritus Sulphuris per campanam).

Diese Säure war schon frühe bekannt. *Stahl* und *Scheele* untersuchten sie genauer und *Pristley* stellte sie 1777 zuerst in reiner Gestalt (in Gasform) dar. — Sie bildet sich jederzeit beim Verbrennen des Schwefels in athmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas; 2) beim Erhitzen des Schwefels mit vielen Metalloxyden; 3) bei der Zersetzung der unterschweflichten Säure und Unterschwefelsäure; 4) beim Erhitzen der Schwefelsäure mit Kohle, Metallen und andern verbrennlichen Substanzen.

§. 321. Die ältere Art die schweflichte Säure darzustellen ist, daſs man Schwefel in einer mit athmosphärischen Luft gefüllten mit Wasser gesperrten gläsernen Glocke verbrennt. — Reiner und in gröſserer Menge erhält man sie, wenn Quecksilber mit gleichviel englischem Vitriolöl in einer Retorte zum Kochen erhitzt wird. Will man die Säure als Gas, so fängt man dieses über Quecksilber auf. Verlangt man sie in wässeriger Gestalt, so leitet man das sich entwickelnde Gas in kaltes Wasser.

§. 322. Die Eigenschaften dieser Säure sind: Sie existirt in wasserleerer Form als ein farbloses Gas von 2,222 specifischem Gewicht, athmosphärische Luft = 1 genommen, oder 2,0, Sauerstoffgas = 1, also 370 leichter als Wasser. Nicht brennbar und nicht verbrennlich, Lichter erlöschen darin sehr schnell. Unathmenbar, Thiere ersticken sogleich darin; von stechend erstickendem Geruch des brennenden Schwefels; röthet Lakmus, entfärbt mehrere zarte Pflanzenfarben, deren Farbe durch starke Säuren zum Theil wieder herstellbar sind. Bleicht thierische Theile (Schwefeln der Wolle). — Besteht aus 1 M.G. Schwefel = 16 + 2 M.G Sauerstoff = 16 und hat daher die Zahl 32.

Dieses Gas wird im glühenden Zustande durch Wasserstoff zerlegt, desgleichen bei gewöhnlicher Temperatur durch Phosphorwasserstoff und Schwefelwasserstoff im feuchten Zustande. Mehrere Metalle bilden damit Schwefelmetalle und Metalloxyde.

Schweflichte Säure und Wasser.

§. 323. Die schweflichte Säure verbindet sich gerne mit Wasser, welches bei gewöhnlicher Tem-

peratur $^1/_7$ seines Gewichtes unter Wärmeentwickelung aufnimmt. Die *tropfbarflüssige schweflichte Säure* hat den Geruch des Gases und einen stechend sauren unangenehm schweflichten Geschmack, ihre übrigen Eigenschaften sind, die Form ausgenommen, dem Gas gleich. — Erhitzt man die flüssige schweflichte Säure, so entweicht ein Theil Gas. Der Luft ausgesetzt, geht sie nach und nach durch Anziehen des Sauerstoffs in Schwefelsäure über. —

Prüfung: Die Stärke dieser Säure erkennt man an dem Geruch und Geschmack, ist sie mit Schwefelsäure bedeutend verunreinigt, so wirkt sie nicht mehr entfärbend auf die Pflanzenfarben. — Jetzt wird diese Säure selten mehr in der Arzneikunde angewendet, ausgenommen in Gasform zu Bädern (siehe Schwefel).

Mit Basen bildet die schweflichte Säure die schweflichtsauren Salze; deren allgemeiner Charakter ist, dafs sie, mit stärkern Säuren übergossen, schweflichtsaures Gas entwickeln, durch Kohle und viele Metalle in der Hitze in Schwefelmetalle umgewandelt werden, an der Luft allmählich Sauerstoff anziehen und sich im schwefelsaure Salze umwandeln. Die neutralen schwefllichtsauren Salze sind, die Verbindungen mit reinen Alkalien ausgenommen, meistens in Wasser unlöslich. Kein schweflichtsaures Salz ist jetz mehr officinell.

Unterschwefelsäure, Acidum hyposulphuricum wurde von *Welter* und *Gay-Lussac* 1819 entdeckt. Man erhält sie, wenn man schweflichtsaures Gas durch in Wasser vertheilten Braunstein leitet, die Flüssigkeit mit Baryt neutralisirt, den Niederschlag durch Filtriren entfernt, und die klare Auflösung behutsam so lange mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, als ein Niederschlag entsteht. Die wieder filtrirte Flüssigkeit wird bei sehr gelinder Wärme und zuletzt unter der Luftpumpe verdunstet. Der Rückstand ist die *wässerige Hyposchwefelsäure.* — Eine geruchlose Flüssigkeit von starksaurem Geschmack. Durch gelindes Erhitzen zerfällt sie in schweflichtsaures Gas, welches entweicht und Schwefelsäure-Hydrat als Rückstand. Ist darum in wasserleerer Gestalt nicht bekannt. Die Bestandtheile sind 2 M.G. Schwefel = 32 und 5 M.G. Sauerstoff = 40; sie hat also die Zahl 72. —

Diese Säure bildet sich auf Kosten eines Theils Sauerstoff des Braunsteins; derselbe tritt 1 M.G. Sauerstoff an 2 M.G. schweflichte Säure, welche als Hyposchwefelsäure mit 1 M.G. parziell desoxydirtem Braunstein zu hyposchwefelsaurem Manganoxydul sich verbindet, zugleich erzeugt sich durch Zutreten ei-

nes M.G. Sauerstoff an 1 M.G. schweflichte Säure, Schwefelsäure, die sich mit dem Manganoxydul verbindet. — Baryt scheidet die Schwefelsäure und das Manganoxydul, und Schwefelsäure trennt den Baryt von der Hyposchwefelsäure. — Durch Einwirkung der concentrirten Schwefelsäure auf Weingeist bildet sich eine gleiche Verbindung.

Die *hyposchwefelsauren Salze sind alle in Wasser löslich.* Durch Erhitzen zerfallen sie in schweflichte Säure und zurück bleibendes 1fach schwefelsaures Salz. —

Officinell ist sie nicht, aber ihre Verbindung mit Weingeist, als mixtura sulphurica acida ist gebräuchlich.

Schwefelsäure, (acidum sulphuricum).

Synonyme: Vitriolöl, (oleum vitrioli,) im verdünnten wässerigen Zustande, Vitriolgeist, (spiritus vitrioli).

Die Schwefelsäure ist wahrscheihlich schon in den ältesten Zeiten bekannt gewesen. *Basilius Valentinus* erwähnt schon ihre Bereitung aus Eisenvitriol. 1720 fing man in England an, sie durch Verbrennen des Schwefels zu bereiten. Die wasserleere Säure hielt man lange für eine nicht vollkommen oxydirte Schwefelsäure. *Vogel in Bayreuth* zeigte 1812 zuerst durch genaue Versuche, dafs bei Verbindung derselben mit Wasser nichts wägbares (nur Licht und Wärme) entwickelt werde und die Säure in gewöhnlichliche Schwefelsäure sich umwandele. Die weiteren Versuche von *Döbereiner* entschieden endlich, dafs es reine wasserleere Säure sey.

Die Schwefelsäure bildet sich in geringer Menge durch Aussetzen des Schwefels an Luft im feuchten Zustande (s. S. 260). Viele Schwefelmetalle (Kiese) verwittern beim Aussetzen an die Luft, und bilden schwefelsaure Salze, defsgleichen verwandelt sich die wässerige schweflichte Säure, frei oder an Basen gebunden, in Schwefelsäure. Salpetersäure, wasseriges Chlor und Königswasser verwandeln den Schwefel nach und nach in Säure. Beim Zusammentreffen von schweflichtsaurem Gas, Salpetergas, Luft und Wasserdampf bildet sich Schwefelsäure u. s. w.

§. 324. Man bereitet die Schwefelsäure im Grofsen vorzüglich auf zweierlei Art:

1) Aus Eisenvitriol: dieser wird zur schwachen Röthe calcinirt und hierauf in irdenen Retorten bei starker Glühhitze die Schwefelsäure übergetrieben. — Das Product ist die *rauchende Schwefelsäure, Nordhäuser Vitriolöl.*

2) Durch Verbrennen des Schwefels mit Sal-

peter. Der Schwefel wird mit $^1/_8$ Salpeter gemengt, mit etwas Werg geschichtet in grofsen (bleiernen) Behältern — Kammern — verbrannt, während man beständig Wasserdämpfe und atmosphärische Luft zuleitet. Die erzeugte Säure verbindet sich mit dem Wasser und schlägt sich nieder; sie wird von ihrem überflüssigen Wasser durch Abdampfen in bleiernen Kesseln (oder Platin-Kesseln) befreit. Die so erhaltene Säure heifst *englische* oder *französische Schwefelsäure*, auch *nicht rauchendes Vitriolöl*.

§. 325. Aus der rauchenden Schwefelsäure erhält man die wasserleere, durch gelindes Erbitzen in einer gläsernen Retorte, welche mit einer trockenen Vorlage versehen ist, die mit Eis oder Schnee umgeben ist. Die wasserleere Säure geht bei gelinder Wärme über, und erstarrt in der Vorlage.

Die *Eigenschaften* der wasserleeren Schwefelsäure sind: Bei niederer Temperatur ist sie fest, und bildet weifse federartige oder nadelförmige asbestartige Krystalle, oder eine durchsichtige eisartige Masse. Schon bei 12° R. schmilzt sie und verwandelt sich bei etwas höherer Temperatur in einen unsichtbaren Dampf. An der (feuchten) Luft bildet sie dicke weifsgraue erstickende Nebel, ist höchst ätzend sauer, verkohlt schnell organische Substanzen. – Die Bestandtheitheile sind 1 M.G. Schwefel = 16 + 3 M.G. Sauerstoff = 24, hat also die Zahl 40.

Die Schwefelsäure wird durch Kohle, Phosphor (unter Entzündung) Schwefel und Metalle bei gewöhnlicher oder höherer Temperatur zersetzt, wobei sie in schweflichte Säure sich umwandelt, zum Theil auch Schwefel absetzt. Mit Schwefel geht sie verschieden gefärbte Verbindungen ein, braune, grüne und blaue, die bei niederer Temperatur fest oder tropfbarflüssig sind. Wasser zersetzt diese Verbindungen. Es entwickelt sich schweflichte Säure und Schwefelmilch fällt nieder.

Schwefelsäure und Wasser.

§. 326. Die Schwefelsäure hat sehr grofse Affinität zum Wasser; man erhält sie darum auch bei

ihrer Bildung oder Trennung von Basen immer in Verbindung mit Wasser. — Die wasserleere Säure zieht mit grofser Begierde Wasser aus der Luft an, (daher das Rauchen an derselben), sie erhitzt sich damit aufserordentlich, oft unter Explosion und Lichtentwickelung (Gefährlichkeit beim Vermischen dieser Säure mit Wasser). — Eine Verbindung von wasserleerer Säure mit wasserhaltiger, ist die *rauchende Nordhäuser* Schwefelsäure. Diese stöfst wegen ihrem Gehalt an wasserleerer Säure weifse Nebel an der Luft aus, ist leicht krystallisirbar, schon über 0° R. erstarrt sie in wasserhellen Krystallen, daher sie auch *eisartiges Vitriolöl* heifst. Ihre Farbe ist immer mehr oder weniger bräunlich. (oft von *Selengehalt* herrührend) in gelinder Hitze läfst sie die wasserfreie Säure fahren, und es bleibt nicht rauchendes Hydrat zurück.

Die *englische* Schwefelsäure ist eine Verbindung von 1 M.G. wasserfreier Säure und (wenigstens) 1 M.G. Wasser *(einfaches Schwefelsäure-Hydrat)* und hat also die Zahl 49. — Sie ist wasserhell, dickflüssig wie Oel, so wie die rauchende Säure, ihr spec. Gewicht ist 1,845 bis 1,85. Sie ist geruchlos, aber noch, wie die beiden vorhergehenden Arten, sehr ätzend und stark sauer, zerstört wie jene die meisten organischen Stoffe bei gewöhnlicher Temperatur und verkohlt sie. Sie gefriert erst bei — 20° R. und siedet erst bei 260° R. wobei sie als Ganzes übergeht; ihr Wassergehalt kann ihr durch Erhitzen nicht entzogen werden, nur durch anderweitige chemische Verbindung läfst sie sich davon befreien.

Erklärung des über die Darstellung der Schwefelsäure Vorgetragenen. Wird Eisenvitriol d. i. schwefelsaures Eisenoxydul an der Luft geröstet, so entweicht das Krystallwasser. Das Eisen zieht noch mehr Sauerstoff an und verwandelt sich in Oxyd, welches durch Erhitzen leichter die Schwefelsäure fahren läfst. Bei der Destillation geht die Schwefelsäure zum Theil wasserleer

zum Theil als Hydrat über, welches Gemische die *rauchende* Säure darstellt.

Beim Verbrennen des Schwefels mit Salpeter erzeugt sich schweflichte Säure und Salpetergas, letzteres zieht aus der athmosphärischen Luft Sauerstoff an, bildet rothe Dämpfe (salpetrichte Säure), welche ihr 3tes M.G. Sauerstoff an die schweflichte Säure abtreten, die nun mit den Wasserdämpfen zur tropfbarflüssigen Schwefelsäure sich verdichten. Durch Erneuerung der Luft und Wasserdämpfe wird dieser Procefs immer unterhalten, so lange noch schweflichte Säure vorhanden ist.

§. 327. Die fabrikmäfsig bereitete Schwefelsäure ist nie chemisch rein; die aus Vitriol enthält erdige Theile, (Selen) die englische gewöhnlich schwefelsaures Blei, auch mehrere andere Salze. Man reinigt sie zum innerlichen Gebrauch durch Destillation und erhält so die *rektificirte Schwefelsäure.* Die Destillation des Vitriolöls erfordert etwas Vorsicht. Eine kleine *gut abgekühlte* Glasretorte, die 4 — 10 ℔ Schwefelsäure fafst, wird bis $^3/_4$ damit angefüllt (zu grofse Quantitäten auf einmal zu destilliren bleibt immer gefährlich). Man setzt sie entweder in die Kapelle, wo sie bis an den Hals mit Sand umschüttet werden mufs, oder auf einen Drahtkorb über freies Kohlenfeuer (in letzterem Falle hat man sich nur vor dem Luftzug zu hüten; gut ist es, die Retorte mit einer irdenen Kuppel zu bedecken). Der Hals mufs stark geneigt seyn, fast senkrecht herabhängen. Nachdem eine reine *trockene* Vorlage untergelegt wurde, giebt man langsam Feuer, rauchendes Vitriolöl wird bei gelinder Hitze ins Sieden kommen, die wasserleere Säure geht schnell über und verdichtet sich in der kalt zuhaltenden Vorlage. Das Feuer wird gleichförmig unterhalten, bis bei derselben Hitze die Destillation aufhört. Dann verwechselt man die Vorlage mit einer neuen, und verstärkt das Feuer vorsichtig, bis der Inhalt wieder siedet. Die Hitze mufs jetzt so gleichförmig unterhalten werden, bis alle Säure übergegangen ist. Die Destillation geht schnell von statten, und ist, wenn die Retorte gut ist, und die Feuerung regelmäfsig unterhalten wird, ganz gefahrlos. — Die englische Schwefelsäure wird sehr behutsam zum Kochen erhitzt, und dieses lebhaft und gleichförmig bis alles oder fast alles überdestillirt ist, unterhalten. Bei der Destillation dieser Säure springen öfters die Retortenhälse ab, dieses kommt zum Theil von schlecht abgekühltem Glase, welches den schnellen von vielleicht 100 bis 260° im Augenblick des Siedens gehenden Temperaturwechsel nicht erträgt, oft auch von dem ungleichen Kochen und Auf-

stossen der Säure, wo dieser Wechsel noch auffallender seyn kann. Man verhindert dieses zum Theil und befördert das gleichförmige Sieden, wenn man Glassplitter, besser Stückchen Platin drähte in die Retorte zur Säure wirft, (s. S. 86.).

Prüfung der Säure: die chemische reine concentrirten Schwefelsäure mufs wasserhell seyn, geruchlos, das angegebene spec. Gewicht besitzen. Darf sich beim Neutralisiren mit reinen Alkalien nicht trüben. Die neutralisirte Flüssigkeit darf sich mit Hydrothionsäure nicht färben. Beim Erhitzen darf sie keine Salpetersäure, Salzsäure, schweflichte Säure entwickeln, und mufs sich vollständig verflüchtigen.

§. 328. Das einfache Schwefelsäurehydrat zieht noch mit Begierde Wasser an. Es erhitzt sich damit sehr stark, (noch mehr mit Weingeist) wobei starke Verdichtung eintritt.

Setzt man ihm 1 M.G. Wasser zu, so erhält man eine Säure, von 1,780 spec. Gewicht, welche wie die rauchende Säure schon über dem o Punkt krystallisirt. (Vorsicht beim Einkaufen des Vitriolöls, damit man nicht diese verdünnte anstatt rauchender erhält) — Wird ein Theil concentrirte Säure mit 4 Theilen Wasser vermischt, so ist dieses die *verdünnte Schwefelsäure*, (*acidum sulphuricum dilutum*), *Vitriolgeist*, (*spiritus vitrioli.*) In diesem verdünnten Znstande ist sie nicht mehr ätzend, und verkohlt nicht mehr die organischen Substanzen.

Medicinische und pharmaceutische Anwendung der Schwefelsäure: Sie wird in verdünntem Zustande äufserlich und innerlich in Mixturen u. s. w. gegeben. Sie zerlegt die meisten Salze, daher sie nicht in ihrer Verbindung gegeben werden darf, ebenso wenig mit Basen, wenn sie als freie Säure wirken soll. — Die Schwefelsäure wird aufser dem in der Pharmacie zur Darstellung vieler Präparaten, Ausscheidung von Säuren, Salzbereitungen, Aetherbildung u. s. w. verwendet. Hiezu ist die *käufliche* Schwefelsäure meistens hinreichend rein.

§. 329. Mit den Basen bildet die Schwefelsäure die *Schwefelsaurensalze*. Ihre Verwandschaft zu den Basen übertrifft in der Regel die aller übrigen Säuren; sie zerlegt daher die meisten Salze (in der Glühhitze zerlegt nur die Boraxsäure und Phosphor-

säure die schwefelsauren Salze; die Kleesäure trennt ihre Verbindung mit Kalk bei gewöhnlicher Temperatur). Es giebt saure, neutrale und basische schwefelsaure Salze; die sauren sind sämmtlich in Wasser löslich, sie zerfallen oft bei ihrer Lösung in neutrale oder basische und sehr saure Verbindungen. Die neutralen sind gröfstentheils, und die basischen alle unlöslich oder schwerlöslich in Wasser; die löslichen schwefelsauren Salze geben mit Baryt- und Bleioxid-Salzen einen weifsen in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag, daher diese Körper Reagentien auf Schwefelsäure sind. Die neutralen schwefelsauren Alkalien sind feuerbeständig (bis auf schwefelsaures Ammoniak); die Verbindungen der Schwefelsäure mit Erden und Metalloxyden werden in der Hitze zerlegt (ausgenommen schwefelsaure Magnesia). Die letztern Verbindungen heifsen auch *Vitriole* im Allgemeinen. Mit Kohle geglüht, werden die schwefelsauren Salze reducirt, und meistens in Schwefelmetalle umgewandelt, oder der Schwefel entweicht, wie bei den erdigen Salzen; ähnlich wirkt der Wasserstoff, Phosphor und mehrere Metalle.

Schwefel und Wasserstoff.

§. 330. Auch mit dem Wasserstoff geht der Schwefel mehrere Verbindungsstufen ein, welche sich als Säuren verhalten. Sie sind theils mehr oder weniger fest oder halb flüssig, *Wasserstoffschwefel*, oder gasförmig, *Schwefelwasserstoff*.

Der *Wasserstoffschwefel*, *hydrothionichte Säure* wurde von *Scheele* entdeckt, er bildet sich beim Auflösen des Schwefels in wässerigem Alkali, oder beim Lösen des Schwefelkaliums oder Schwefelnatriums (Schwefelleber), welches mehr als 1 M.G. Schwefel enthält, in Wasser, oder beim Sättigen eines hydrothionsauren Alkalis mit Schwefel. —

§. 331. Man erhält den Wasserstoffschwefel, wenn eine concentrirte *gesättigte* wässerige Auflösung des Schwefels in Kalk mit überschüssiger Salz-

säure zerlegt wird. Auch durch Zerlegen einer gesättigten Schwefelalkalilösung mit überschüssiger Salzsäure.

Die *Eigenschaften* desselben sind: Es ist eine dickflüssige, oelartig durchsichtige, gelbbraune, starkklebende Masse, von widerlichem Geruch nach faulen Eiern, und widerlichen Schwefelgeschmack. — Die *Bestandtheile* sind wahrscheinlich 5 M.G. Schwefel und 1 M.G. Wasserstoff. — Entwickelt an der Luft und unter Wasser beständig Hydrothionsäure; und läfst zuletzt reinen Schwefel zurück.

Mit den Alkalien und Wasser bildet er die Hauptmasse der wässerigen Schwefelleber-Lösungen. (Nach ihrer Bereitung und der Schwefelmenge enthalten sie zugleich mehr oder weniger hydrothionsaure und hyposchweflichtsaure Verbindungen. Sie haben nach ihrer Concentration und Gehalt an Schwefel eine dunkel-, pomeranzen- oder hellgelbe Farbe, riechen schwach nach Hydrothionsäure und schmecken widerlich, scharf und bitter.

An der Luft verwandeln sie sich in unterschweflichtsaure Salze, unter Abscheidung von Schwefel, indem ein Theil Sauerstoff der Luft sich mit dem Wasserstoff der hydrothionichten Säure zu Wasser verbindet; 1 Theil mit dem Schwefel Schwefeloxyd bildet, und der übrige Schwefel sich abscheidet. Fast alle Säuren zerlegen sie, entwickeln Hydrothionsäure und scheiden Schwefel als Hydrat (Schwefelmilch ab. (S. 258.) Mehrere Metalle, Kupfer, Quecksilber u. a. entziehen ihnen einen Theil oder allen Schwefel und bilden Schwefelmetalle, einige Metalle und Schwefelmetalle werden davon aufgelöst, (Antimon). Mit einigen schweren Metalloxyden bildet wahrscheinlich eine aus 2 M.G. Schwefel und 1 Wasserstoff bestehende hydrothionichte Säure unauflösliche meistens gelbgefärbte Verbindungen, welche luftbeständig und geschmacklos sind (Sulphur auratum).

Hydrothionsäure, (acidum hydrothionicum).

Synonyme. Schwefelwasserstoff, Schwefelleberluft, hepatische Luft, Schwefelwasserstoff-Säure.

Wahrscheinlich ist dieses Gas schon längst bekannt, *Scheele* untersuchte es aber zuerst 1772 genauer und unterschied es als eine eigene Luftart.

Man findet es in den Schwefelwässern, den faulen Eiern, Kloaken etc. — Es bildet sich beim Lösen der einfachen Schwefelmetalle in Wasser, oder beim Zusammenbringen mehrerer Schwefelmetalle mit wässerigen Säuren, indem die Säure und das Schwefelmetall das Wasser disponirt, in seine Bestandtheile zu zerfallen; der Sauerstoff desselben tritt an das Metall, der Wasserstoff an den Schwefel, bildet Schwefelwasserstoff, welcher als Gas entweicht, die hinzugesetzte Säure vereinigt sich mit dem Metalloxyd zu einem Salz. — Beim Faulen oder Erhitzen schwefelhaltiger organischer Körper erzeugt sich Hydrothionsäure.

§. 332. Die Hydrothionsäure erhält man leicht, wenn künstliches einfaches Schwefeleisen, oder hydrothionsaures Eisenoxydul, oder Schwefelmangan (die Bereitung dieser Verbindungen siehe bei den angezeigten Metallen) mit verdünnter Schwefel- oder Salzsäure in einer Entbindungsflasche übergossen, das entwickelte Gas über *warmem* Wasser aufgefangen wird.

§. 333. Die *Eigenschaften* der Hydrothionsäure sind: Es ist ein farbloses Gas, von 1,1805 specifischem Gewicht, atmosphärische Luft = 1 genommen, oder 709mal leichter als Wasser. Brennbar, brennt, an der Luft entzündet, mit blaurother Flamme, kann weder das Verbrennen noch Athmen unterhalten, wirkt, selbst in Verbindung mit athmosphärischer Luft eingeathmet, höchst tödtlich. (Gegengift wässeriges Chlor?) Riecht nach faulen Eiern. Röthet Lakmus. Nach *Lampadius* röthet das durch Zerlegung des Schwefelkieses mit Wasserdampf erhaltene Gas anfangs das Lakmus nicht, und erhält diese Eigenschaft erst durch Aussetzen an die Luft. — *Bestandtheile*, 1 M.G. Schwefel = 16 + 1 M.G. Wasserstoff = 1 hat also die Zahl 17.

Durch Electricität und Glühhitze in verschlossenen Gefäſsen wird es zerlegt. Beim Verbrennen an der Luft bildet

es Wasser, schweflichte Säure und setzt Schwefel ab. Mit Sauerstoffgas gemengt und entzündet, verpufft es heftig und erzeugt ähnliche Produkte, die aber nach der relativen Menge beider Gasarten verschieden ausfallen. Schweflichte Säure zersetzt es in Verbindung mit Wasser, es bildet sich Schwefel und Wasser. (Nach *Thomson* erzeugt sich bei wenig Wasser eine feste saure Verbindung, *schweflichtsaure Hydrothionsäure.*) Auch Salpetersäure bildet damit Wasser und scheidet den Schwefel ab. Viele Metalleoxyde und deren Salze zersetzen es bei gewöhnlicher Temperatur oder in der Hitze, bilden Schwefelmetalle und Wasser. Auch manche Metalle zerlegen das Gas und scheiden den Wasserstoff ab.

Hydrothionsäure und Wasser.

§. 334. Die Hydrothionsäure verbindet sich bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich leicht mit Wasser. Dieses nimmt 2 — 3 Volumina Gas auf. Wird durch Hindurchleiten des Gases durch kaltes Wasser bereitet. — Die Flüssigkeit hat den Geruch des Gases und einen eckelhaft süfslichen, schweflichten Geschmack. Beim Erhitzen entweicht das Gas. Beim Zutritt der Luft bildet sich Wasser und Schwefel scheidet sich aus. Gegen Reagentien verhält es sich wie das Gas.

§. 335. Mit Basen bildet die Hydrothionsäure die *hydrothionsauren Salze.* — Diese bilden sich beim Zusammenbringen der Hydrothionsäure mit Basen, beim Lösen einfacher Schwefel-Metalle in Wasser, und durch doppelte Affinität. Die in Wasser löslichen sind farblos zum Theil krystallisirbar, sonst haben sie Aehnlichkeit mit den hydrionichtsauren Salzen, und werden durch Kochen mit Schwefel in solche verwandelt. Die Affinität der Hydrothionsäure zu den Alkalien ist sehr gering. Sie erleiden ähnliche Zersetzungen wie die Hydrothionichtsauren; auf Zusatz einer stärkern Säure entwickeln sie aber nur hydrothionsaures Gas und es scheidet sich wenig oder gar kein Schwefel aus. — Die unlöslichen hydrothionsauren Salze, die Verbindungen der Hydrothionsäure mit schweren Metalloxyden sind luft-

beständig, sie zeichnen sich meistens durch eigene Farben aus. Die Affinität der Hydrothionsäure zu den schweren Metalloxyden ist in der Regel sehr grofs, sie zerlegt viele Metallsalze, wobei zum Theil hydrothionsaure Verbindungen, zum Theil Schwefelmetalle erzeugt werden.

Diese Eigenschaft macht die Hydrothionsäure zu einem der wichtigsten Reagentien. Hier sollen vorläufig einige durch Hydrothionsäure und deren lösliche Salze zu erhaltenden Metall-Niederschläge beschrieben werden:

Die wässerige Lösung der *arsenichten Säure (weifsen Arseniks)* wird durch reine wässerige Hydrothionsäure *gelb gefärbt*, freie Säuren schlagen daraus ein *gelbes Pulver*, (Schwefelarsenik) nieder. Auch das hydrothionsaure Gas schlägt die arsenichte Säure *sogleich* nieder.

Kadmium-Salze werden aus ihren wässerigen Lösungen ebenfalls *gelb* gefällt.

Antimon-Salze werden dadurch orangefarben gefällt. (Brechweinstein bildet mit reiner verdünnter wässeriger Hydrothionsäure *nur eine braun-rothe Färbung*, woraus Säuren Kermes fällen. Hydrothionsaures Gas oder auch concentrirte wässerige Hydrothionsäure fällt auch die concentrirte wässerige Lösung des Brechweinsteins *sogleich.*)

Wismuthoxyd wird aus seinen Auflösungen *dunkelbraun* gefällt.

Zinkoxyd wird aus seiner neutralen Auflösung weifs niedergeschlagen, bei bedeutendem Säureüberschufs wird es *nicht* gefällt.

Zinnoxydul fällt die Hydrothionsäure *dunkel braunroth* (kapuzinerbraun), *Zinnoxyd schmutzig-gelb.* (Salzsaures Zinnoxyd wird durch freie Hydrothionsäure nicht gefällt.)

Blei- und Kupferoxyd werden aus ihren Auflösungen *braunschwarz* niedergeschlagen.

Quecksilberoxydul wird *schwarz*, *Quecksilberoxyd* aus seinen Verbindungen *mehr oder weniger hell oder dunkelbraun auch schwarz* gefällt; ist nur wenig Hydrothionsäure vorhanden, so wandeln sich die Niederschläge bald in *weifs* um.

Eisenoxydul wird aus seinen Auflösungen durch freie Hydrothionsäure meistens *nicht* gefällt, hydrothionsaure Alkalien fällen es *schwarz*. Aehnlich verhalten sich die Eisenoxyd-Salze. Die schwarzen Niederschläge sind in freien Säuren *leicht lös-*

lich, wodurch sie sich von den übrigen Niederschlägen, Blei, Kupfer u. s. w. unterscheiden. — Man setzt daher der Hydrothionsäure freie Säure zu, dieses ist die sogenannte *Hahnemann'sche Weinprobe (aqua sulphurato-acidula)*, welche bereitet wird, indem gleiche Theile gepulverte *Weinsäure* und *Schwefelcalcium* (Kalkschwefelleber, durch Glühen bereitet) mit 64 Theilen kaltem Wasser in einem verstopften Glase eine halbe Stunde anhaltend geschüttelt wird. Man läfst die Flüssigkeit sich abhellen und giefst sie in ein Glas, in welchem das doppelte Gewicht der angewendeten, freien Weinsäure ist. Sie wird in wohlverschlossenen Gefäfsen an einem kühlen Orte aufbewahrt. (*Erklärung*, wie bei Schwefeleisen u s. w. mit freier Säure S. 270.). Diese Flüssigkeit schlägt die Metalle, wie oben angezeigt, nieder, aufser *Eisen*, welches nicht gefällt wird. Die Empfindlichkeit dieser Flüssigkeit auf Metalle steht übrigens der *reinen* Hydrothionsäure nach, und es möchte in den meisten Fällen besser seyn, diese anzuwenden und die Niederschläge mit *wenig* Salzsäure u. s. w. zu versetzen.

Die Hydrothionsäure wirkt auch auf manche organische Substanzen, schlägt extractartige Stoffe unter gewissen Bedingungen nieder, macht sie in Wasser unlöslich, und kann in manchen Fällen zum Entfärben dienen.

Medicinische Anwendung. Die wässerige Hydrothionsäure (Schwefelwasser) wird innerlich und äufserlich (zu Bädern) gebraucht. — Die natürlich vorkommenden Schwefelwässer enthalten vorzüglich Hydrothionsäure, auch Kohlensäure. Man kann sie nach *Döbereiner* (*dessen* Anleitung zur Darstellung und Anwendung der Bäder und Heilwasser. Jena 1816.) künstlich bereiten: Zum *Trinken* werden in einen Krug = 3 Pfund künstliches oder natürliches kohlensaures Wasser (Selterswasser u. s. w.) 10 bis 15 Gran Schwefelcalcium getragen, die Flasche wohl verstopft, einigemal geschüttelt und an einem kühlen Orte aufbewahrt. — Zum *Baden* setzt man in eine Wanne, worin 200—250 Maafs Wasser sind, 4 bis 8 Loth Schwefelcalcium und eben so viel gepulverte Kreide, unter beständigem Rühren werden jetzt 6—12 Loth englische Schwefelsäure, die man vorher mit Wasser verdünnen kann, zugesetzt.

Schwefel und Kohlenstoff.

Schwefelalkohol.

Diese Verbindung wurde 1796 von *Lampadius* entdeckt, welcher sie für eine besondere Art Schwefelwasserstoff hielt, *Clement* und *Desormes* zerlegten sie in Schwefel und Kohle. — Man erhält sie, wenn 4 Theile Schwefelkiefs mit 1 Theil Kohle in

einer irdenen Retorte weifs geglüht wird, oder wenn Schwefeldämpfe durch in einer Porzellanröhre glühende Kohlen geleitet werden. Die Produkte werden in kalt gehaltenen mit Wasser gefüllten Vorlagen gesammelt und nochmals rectificirt.

Eigenschaften. Eine wasserhelle tropfbare Flüssigkeit von 1,300 specifischem Gewicht, höchst flüchtig, beim Verflüchtigen einen hohen Kälte-Grad erregend, siedet schon bei 32° Reaumur. Sehr brennbar; von eigenthümlichem durchdringend stinkenden Geruch und scharfem etwas aromatisch stechenden Geschmack; unlöslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist, Aether und Oelen. — *Bestandtheile* 2 M.G. Schwefel = 32 + 1 M.G Kohle = 6 hat also die Zahl 38.

Bis jetzt ist der Schwefelkohlenstoff nicht officinell. *Döbereiner* schlägt ihn als Arzneimittel vor.

Die Verbindung der *Schwefelsäure* mit *Boraxsäure*, welche von ersterer in groſser Menge aufgenommen, und durch Wasser daraus gefällt wird. Ferner die Verbindungen des Phosphors mit Schwefel, welche meistens tropfbar flüssige, leicht entzündliche Producte bilden, sind nicht officinell.

Mit den Metallen verbindet sich der Schwefel beim Erhitzen oft unter Feuerentwickelung zu *Schwefelmetall.* Die Schwefelmetalle bilden sich ferner beim Erhitzen eines Metalloxyd's mit Schwefel, bei der Reduction schwefelsaurer Salze (S. 268.), bei Einwirkung der Hydrothionsäure auf Metalle, Metalloxyde, Metallsalze (S. 272), beim Erhitzen der hydrothionsauren Metalloxyde. Der Schwefel verbindet sich von 1 bis 5 M.G. mit 1 M.G. Metall.

Die Schwefelmetalle sind fest, theils metallglänzend, oft krystallisirbar. In verschlossenen Gefäſsen erhitzt, verlieren sie entweder keinen oder nur einen Theil, selten allen Schwefel. Die leichten Metalle bilden mit Schwefel in Wasser lösliche Verbindungen, wodurch sie sich in hydrothionichtsaure oder hydrothionsaure Salze umwandeln. Die Verbindungen mit schweren Metallen sind in Wasser unlöslich; starke wässerige Säuren entwickeln zum Theil aus ihnen Hydrothionsäure (S. 270.). Sie verwandeln sich zum Theil bei gewöhnlicher Temperatur an feuchter Luft in schwefelsaure Salze (verwittern). Auch beim Erhitzen an der Luft oxydiren sich die Schwefelmetalle, entwickeln entweder schweflichtsaures Gas, oder verbrennen zu schwefelsauren Salzen.

Selen (Selenium).

Diese dem Schwefel ähnliche Substanz wurde 1818 von *Berzelius* entdeckt. — Sie findet sich bis jetzt sehr sparsam im

Selenkupfer, Eucariit und einigen Schwefelkiesen Schwedens, woraus sie sich beim Verbrennen des Schwefels mit Salpeter, bei der Schwefelsäurebereitung, in den Kammern als ein röthlicher Niederschlag in Verbindung mit Schwefel und vielen Metallen absondert. Einige deutsche Schwefelkiefse enthalten ebenfalls Selen. Bei Bereitung des rauchenden Vitriolöls geht das Selen mit in Verbindung und läfst sich durch Vermischen mit Wasser oder Weingeist davon absondern, *L. Gmelin.* (Der aus der rauchenden Schwefelsäure bei ihrer Verdünnung mit Wasser oder Weingeist oft erscheinende rothe Niederschlag wurde früher für Eisenoxyd gehalten (!?). *Oswald* und *v. Buch* vermutheten aus dem rettigartigen Geruch, der sich beim Verdünnen einer Schwefelsäure entwickelte einen Selengehalt. *L. Gmelin* erkannte dasselbe zuerst genau in dem Kraslitzer Vitriolöl).

Eigenschaften. Fest; spröde; in Masse dunkel bleygrau, metallglänzend, im feinzertheilten Zustande stellt es ein braunrothes Pulver dar. Specif. G. 4,3. Geruch- und geschmacklos, leicht schmelzbar und flüchtig. *Nichtleiter* der Electricität. — M.G. 40. — An der Luft erhitzt, verbreitet es einen durchdringenden rettigartigen Geruch (Selenoxyd). Bildet mit Sauerstoff und Wasserstoff Säuren, ähnlich dem Schwefel. — Ist bis jetzt nicht officinell, und wird nur als ein nicht selten vorkommender Bestandtheil des *rauchenden* Vitriolöls erwähnt.

VII. J o d.

Synonyme; Jodine, (Antalogen?)

Das Jod wurde 18 1 von *Courtois* entdeckt. — Es findet sich in mehreren Seegewächsen, Fucus- und Ulven-Arten, dem Badeschwamm (Spong. marin.) in sehr geringer Menge im Seewasser, und nach *Fuchs* auch im Steinsalz. —

§. 336. Man erhält das Jod, wenn Kelp oder Varechasche ausgelaugt, die Lauge durch Krystallisation von allen krystallisirbaren Salzen befreit, die nicht krystallisirbare Mutterlauge zur Trockne verdampft, mit der Hälfte Schwefelsäure in einer offenen Schale vermischt, anfangs gelinde erhitzt wird, um die Salz- und Hydrothionsäure zu verjagen, dann in eine Retorte gefüllt gewöhnlich mit Zusatz von ½ Braunstein destillirt wird. Das Jod erhebt sich in violetten Dämpfen, und legt sich an dem kältern Theil der Retorte an. Durch Waschen und Pressen zwischen Fliefspapier, auch

durch nochmalige Sublimation wird es gereinigt, und in wohlverschlossenen Gefäſsen aufbewahrt.

Erklärung. Die nicht krystallisirbare Mutterlauge des Kelps besteht aus salzsauren, hydrothionsauren, vorzüglich aber hydriodsauren Salzen; beim gelinden Erhitzen derselben mit Schwefelsäure entwickelt sich ein Theil Salz- und Hydrothionsäure. Wird das Gemische hierauf stärker erhitzt, so entwickelt sich Hydriodsäure, welche auf die Schwefelsäure einwirkt; ihr Wasserstoff verbindet sich mit einem Theil Sauerstoff der Schwefelsäure zu Wasser, Jod wird frei und entweicht mit der schweflichten Säure. Bei Zusatz von Braunstein verbindet sich der Wasserstoff der Hydriodsäure mit 1 Theil Sauerstoff des Braunsteins zu Wasser, und es entwickelt sich keine schweflichte Säure. Die Schwefelsäure bildet mit den Basen schwefelsaure Salze.

§. 337. Das Jod zeichnet sich durch folgende *Eigenschaften* aus: Es ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, in schwarzgrauen metallisch glänzenden Blättchen, zuweilen in rhombischen Octaedern mit abgestumpften spitzern Ecken krystallisirend (dem Graphit ähnlich). Weich, zerreiblich, von 4,948 specifischem Gewicht. Schmilzt bei 84° R. und verflüchtigt sich bei 140° in schönen violetten Dämpfen. Ist *Nichtleiter* der Electricität. Riecht unangenehm, dem Chlor ähnlich, doch schwächer, schmeckt herb und scharf; wirkt giftig. (Gegengift Stärkmehl? *Buchner.*) Zerstört nur schwach die Pflanzenfarben, färbt organische Substanzen vorübergehend braun. — Das Mischungsgew. ist 125. — Nur in 1000 Theilen Wasser, viel leichter in Weingeist löslich.

Prüfung auf Reinheit. Wenn es die angegebenen Eigenschaften hat, so ist es rein. Gewöhnlich ist es mit Sand u. s. w. verunreinigt, zuweilen auch mit Graphit, diese Substanzen bleiben zurück, wenn es erhitzt oder in Alkohol gelöst wird.

Medicinische Anwendung. In neuesten Zeiten hat man angefangen das Jod als Arzneimittel zu gebrauchen, theils innerlich in Weingeist gelöst, theils zu Einreibungen für sich oder als Salz mit Fett vermengt. Die Anwendung des Jods, besonders der innerliche Gebrauch desselben erfordert groſse Vorsicht, weil es leicht schädlich wirken kann.

Jod und Sauerstoff.

Jodsäure, (Oxyjodinesäure).

Das Jod hat sehr geringe Affinität zum Sauerstoff. Es verbindet sich mit demselben nicht unmittelbar. — Die Jodsäure bildet sich beim Zusammenbringen von Jod mit einem wässerigem Alkali, oder Wasser und Quecksilberoxyd, oder wenn Jod, Chlor und Wasser zusammentreffen. Die Jodsäure ist weiſs, fest, schmeckt scharf und zusammenziehend, ist leicht zersetzbar, bildet mit Basen die jodsauren Salze, welche sehr leicht zersetzbar sind, mit verbrennlichen Körpern erhitzt, zum Theil verpuffen unter Entwickelung von violettem Joddampf. Nicht officinell.

Jod und Wasserstoff.

Hydriodsäure (acidum hydriodicum).

Synonyme: Hydriodinesäure. Jodinewasserstoffsäure.

Zu dem Wasserstoff hat das Jod sehr groſse Affinität; es zerlegt die meisten Wasserstoffverbindungen und bildet Hydriodsäure.

§. 338. Im reinen wasserleeren Zustande erhält man die Hydriodsäure, wenn ein Gemenge von Jod und Phosphor (1 Theil Phosphor und 16 Theile Jod) mit feuchtem Glaspulver bedeckt, in einem pneumatischen Apparate erhitzt und das Gas über Quecksilber aufgefangen wird.

§. 339. Die *Eigenschaften* der Hydriodsäure sind. Es ist ein farbloses Gas von 4,3402 spec. Gew. atmosphärische Luft = 1 genommen. Riecht dem salzsauren Gas ähnlich, ist weder brennbar noch athembar. Röthet stark Lakmus. — *Bestandtheile* 1 M.G. Jod = 125 + 1 M.G. Wasserstoff = 1; hat also die Zahl 126.

Sauerstoff zerlegt das Gas in der Glühhitze. Chlor bildet bei gewöhnlicher Temperatur Salzsäure und Wasser. Salpetersäure, Schwefelsäure, Eisenoxydsalze, zerlegen es ebenfalls, es erzeugt sich Wasser, Jod wird frei, die Salpetersäure wird in salpetrichte, die Schwefelsäure in schweflichte Säure und die Eisenoxydsalze in Oxydulsalze verwandelt. Mehrere Metalle bilden damit Jodmetalle und scheiden Wasserstoff ab, viele Metalloxyde, theils frei, theils an Säuren gebunden, erzeugen ebenfalls Jodmetalle und bilden Wasser, (siehe auch hydriodsaure Salze).

Hydriodsäure und Wasser.

§. 340. Das hydriodsaure Gas verbindet sich begierig mit Wasser und bildet die *tropfbarflüssige* oder *wässerige Hydriodsäure.* — Man erhält sie, wenn das auf die §. 338 angegebene Art erhaltene Gas in Wasser geleitet wird, oder wenn man Jod in Wasser vertheilt und Hydrothionsäure durchströmen läfst. — Da sich hiebei immer Jodschwefel bildet, welcher nur schwierig zerlegt wird, so ist es besser, nach *Stolze* in die *Lösung* des Jods in Wasser Hydrothionsäure strömen zu lassen, in der filtrirten Flüssigkeit wieder Jod zu lösen, aufs neue Hydrothionsäure durchströmen lassen, wieder die filtrirte Flüssigkeit mit Jod zu versetzen, und so fort, bis die Säure stark genug ist. — Oder man löst Jod in *wässerigem Weingeist* und läfst so lange Hydrothionsäure durch die Lösung strömen, bis sie entfärbt ist. Die überschüssige Hydrothionsäure wird durch Erhitzen, der Weingeist und das überschüssige Wasser durch Abdampfen entfernt. — Die wässerige Hydriodsäure kann bis zu einem spec. Gewicht von 1,700 concentrirt werden. Diese Säure destillirt unzersetzt über, hat den Geruch des Gases, schmeckt stechend sauer und schrumpfend, raucht an der Luft; die mehr verdünnte raucht nicht an der Luft. Sie erleidet dieselben Zersetzungen wie das Gas.

Prüfung auf Reinheit: Mufs, mit einem Alkali neutralisirt, durch Quecksilberoxydsalze vollständig in Jodquecksilber und Wasser zerlegt werden. (Siehe hydriodsaure Salze).

Der Luft ausgesetzt wird sie braun, indem der Sauerstoff der Luft einen Theil Säure zerlegt, und sich mit dem Wasserstoff zu Wasser verbindet. Das ausgeschiedene Jod wird von der Hydriodsäure aufgenommen. Die Hydriodsäure kann nämlich noch M.G. Jod auflösen, und so eine *jodhaltende Hydriodsäure* oder *hydriotichte Säure* bilden. Man erhält diese Verbindung, wenn in concentrirter wässeriger Hydriodsäure so viel Jod durch Schütteln aufgelöst wird, als dieses aufnimmt. — Dunkelgelbbraune Flüssigkeit, riecht nach Jod und schmeckt herb und sauer. Zusatz von viel Wasser scheidet einen Theil Jod aus.

§. 341. Die Hydriodsäure bildet mit den Basen die *hydriodsauren Salze.* Diese sind sämmtlich in

Wasser, gröfstentheils auch in Weingeist löslich. Die hydriodsauren fixen Alkalien verwandeln sich beim Abdampfen, oft schon durch Krystallisation, in Jodmetalle und Wasser. Die Lösungen der hydriodsauren Salze geben mit Silbersolution einen weissen, *nicht* in Ammoniak löslichen Niederschlag, mit Quecksilberoxydulsalzen einen grünlich gelben, mit Quecksilberoxydsalze einen scharlachrothen, mit Bleioxydsalzen einen pomeranzenfarbenen Niederschlag. Diese Niederschläge sind Jodmetalle daher kann die Hydriodsäure mit diesen Metallen keine Salze bilden (siehe auch Hydriodsäure) und dient als Reagenz auf dieselben.

Die Verbindungen des Jods mit Phosphor und Schwefel sind nicht officinell. Es sind feste zum Theil krystallisirbare Mischungen. — Jodphosphor wird durch Wasser zerlegt Jodschwefel ist in Wasser unauflöslich Die Verbindung erzeugt sich auch bei Bereitung der wässerigen Hydriodsäure, wenn Jod, Hydrothionsäure und Wasser zusammen kommen, indem der sich ausscheidende Schwefel sich mit dem Jod vereinigt Aus dem Grunde ist es besser, das Jod im gelösten Zustande mit Hydrothionsäure in Berührung zu bringen (S. 278).

Mit Stärkmehl geht das Jod eine blaue Verbindung ein. (Siehe Stärkmehl).

VIII. Chlor.

Synonyme: Chlorine, Halogen, oxydirte Salzsäure, oxygenirte Salzsäure, (acidum muriaticum, oxygenatum) dephlogistisirte Salzsäure, Bleichsäure, vollkommene Salzsäure, Hyperoxydul der Salzsäure.

Das Chlor wurde 1774 von *Scheele* entdeckt und von ihm dephlogistisirte, d. i. seines Brennstoffs beraubte Salzsäure genannt, *Berthollet* erklärte sie später für eine mit Sauerstoff überladene (oxygenirte) Salzsäure, bis 1809 *Gay-Lussac* und *Thenard*, nach ihnen *Davy* durch genaue Versuche darthaten, dafs die völlig wasserleere oxydirte Salzsäure noch nicht zerlegt wurde, aus ihr kein Sauerstoff ausgeschieden werden kann, und man sie als ein bis jetzt unzerlegten Stoff ansehen müsse, welchem *Davy* 1810 wegen seiner Farbe den Namen Chlor beilegte.

Das Chlor findet sich sehr häufig, als Salzsäure an Basen gebunden; in Verbindung mit Metallen, Natrium, Blei, Silber, Quecksilber, als Chlormetall.

§. 342. Man erhält das Chlor, wenn 13 Theile trockenes Kochsalz mit 9 Theilen Braunsteinpulver gemengt, das Gemenge mit einem erkalteten Gemische von 20 Theilen einfachem Schwefelsäurehydrat (englische Schwefelsäure) und 10 Theilen Wasser in einer geräumigen Retorte oder Kolben mit pneumatischer Röhre versehen, übergossen und das durch gelinde Erwärmung entwickelte Gas über warmem Wasser aufgefangen, und in verstopften Flaschen an einem dunkeln Ort aufbewahrt wird.

Die Retorte mufs wenigstens den 6 — 8fachen Inhalt der Mischung fassen, weil sie, besonders anfangs, leigt steigt, man giebt darum anfangs auch kein oder nur ganz wenig Feuer, und verstärkt dieses allmählig, bis zuletzt bei starkem Feuer kein Gas mehr entwickelt wird. — Vor dem schädlichen Einflufs des Gases sichert man sich am besten durch die S. 128 beschriebene Schwammmaske, welche, wohl befeuchtet, an der äufsern Fläche noch mit einer schwachen Kalilösung impregnirt werden kann.

Erklärung: Das Kochsalz besteht im trockenen Zustande aus Chlor und Natrium, kommt Wasser und Schwefelsäure hinzu, so wandelt es sich durch die Elemente des Wassers (S. 225) in salzsaures Natron, indem der Wasserstoff sich mit dem Chlor zu Salzsäure, der Sauerstoff mit Natrium sich zu Natron verbindet; die Schwefelsäure zerlegt das salzsaure Natron, treibt die Salzsäure aus und verbindet sich mit dem Natron zu schwefelsaurem Natron, (Glaubersalz). Findet die entwickelte Salzsäure Braunstein vor, so strebt sie sich damit zu verbinden; der Braunstein, als ein Hyperoxyd, aus 1 M.G. Manganmetall und 2 M.G. Sauerstoff bestehend, kann sich aber nur damit verbinden, wenn er ein M.G. Sauerstoff verloren hat. Bei gegenseitiger Reaction der Salzsäure und des Braunsteins verbindet sich daher ein M.G. Sauerstoff des Braunsteins mit dem Wasserstoff der Salzsäure zu Wasser, das Chlor wird frei und als solches entwickelt. Damit aber nicht ein Theil Salzsäure sich mit dem partiell desoxydirten Braunstein zu salzsaurem Manganoxydul verbinde, und *alle* Salzsäure zerlegt werde, müssen hinreichend Braunstein und Schwefelsäure genommen werden, um alle Salzsäure in Chlor und Wasser zu zerlegen und damit die Schwefelsäure auch allen zerlegten Braunstein aufnimmt, und in schwefelsaures Manganoxydul umwandelt. Dieses geschieht, wenn zu 1 M.G. Kochsalz 1 M.G. Braunstein und wenigstens 2 M.G. Schwefelsäure genommen werden. — Das Kochsalz besteht aus gleichem M.G.

Chlor = 36 und Natrium = 24, hat also die Zahl 60; im lufttrockenen Zustande enthält es noch 2 — 4 Proc. Wasser, also ist die Zahl des lufttrockenen Kochsalzes ungefähr 62. Braunstein besteht, wie erwähnt, aus 1 M.G. Metall = 28 + 2 M.G. Sauerstoff = 16, hat also die Zahl 44. Einfaches Schwefelsäurehydrat hat nach S. 265 die Zahl 49, dieses 2mal genommen ist 98. Man erhält also die Zahlen 62 Kochsalz, 44 Braunstein und 98 Schwefelsäure, ein Verhältnifs, welches von allen bisherigen Vorschriften sehr abweicht, wefshalb man auch nach den meisten kaum die Hälfte der möglichen Menge mit Salzsäure verunreinigtes Chlor erhält. Es ist eher besser die Menge des Braunstein und der Schwefelsäure zum Kochsalz zu vermehren, denn das natürlich vorkommende Manganhyperoxyd ist nie chemisch rein (es versteht sich indessen, dafs man möglichst reines krystallinisches wähle), und die käufliche Schwefelsäure enthält oft mehr als 1 M.G. Wasser, (welches das specifische Gewicht anzeigt), auch bedarf man zur leichten und vollständigen Zerlegung des Kochsalzes mehr als 1 M.G. Schwefelsäure (§. 348).

§. 343. Die *Eigenschaften* des Chlors sind: Es ist gasförmig, (*Faraday* hat das Chlor durch starken Druck und Erkältung in den tropfbarflüssigen Zustand gebracht, auch mit andern Gasarten, Salpetergas, salzsaurem Gas, schweflichtsaurem und hydrothionsaurem Gas gelang es ihm, so dafs zu vermuthen steht, alle Luftarten können durch starken Druck und Erkältung in den tropfbarflüssigen Zustand versetzt werden. Die S. 24. angeführte Eintheilung der ausdehnsamen Flüssigkeiten in permanent ausdehnsame (luft- oder gasförmige) und nicht permanent ausdehnsame (dunst- oder dampfförmige), fiele daher weg. (Annals of Phil., new series Vol. V.) von gelber ins grünliche ziehenden Farbe. Das specifische Gewicht ist: atmosph. Luft = 1 genommen, 2,500 oder 322 leichter als Wasser. Nicht brennbar, unterhält auch das Verbrennen der Kohle und kohlenhaltiger Körper nicht, während manche andere verbrennliche Substanzen (Phosphor), mehrere Metalle (Antimon, Kupfer) bei gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur (Quecksilber), unter starker Feuerentwickelung sich damit verbinden. (Wirkt also mehr verbrennend, als verbrennlich). Riecht höchst unangenehm erstickend; *unathembar*, bewirkt schon, in geringer Menge eingeathmet, Schnupfen, heftigen Husten, Thränen der Augen, oft Blut-

speien und Schwindsucht. *Gegengift.* Einathmen von hydrothionsaurem Gas in Verbindung mit athmosphärischer Luft (*Buchner*, dessen Toxykologie. Nürnberg 1822.) auch Einathmen des Dunstes von Salmiakgeist, so wie *vorsichtiges* Einathmen von Blausäure Dunst zeigen sich wirksam. Zerstört die Miasmen. Zerstört *im feuchten Zustande* (nicht im vollkommen trockenen) alle organische Farben, so daſs sie nicht wieder herzustellen sind. — Das Mischungsgewicht ist 36.

Medicinische Anwendung. Das Chlor wird zum Räuchern bei ansteckenden Krankheiten angewendet, in Hospitälern u s. w., um die Miasmen zu zerstören. — Man bereitet sich das S. 280 angegebene Gemenge von Kochsalz und Braunstein und gieſst in einem offenen Gefäſse in kleinen Mengen concentrirte Schwefelsäure unter fleiſsigem Umrühren zu. (Darf nur mit Vorsicht in geringer Menge in den Zimmern verbreitet werden). Vor den schädlichen Dünsten sichert sich der Arbeiter am besten durch die Schwammmaske.

Chlor und Wasser.
Wässeriges Chlor.

Synonyme: Wässerige oxydirte Salzsäure, Aqua oxymuriatica.

§. 344. Das Chlor verbindet sich ziemlich leicht mit kaltem Wasser. Wenig Wasser ertheilt dem Chlor die Eigenschaft, schon in geringer Kälte zu einer festen krystallinischen Masse zu erstarren, die beim Erwärmen schnell das Chlor fahren läſst, man erhält diese Verbindung öfters zufällig bei Bereitung des Chlors. — Nicht officinell.

Zum pharmaceutischen Gebrauch bereitet man sich das wässerige Chlor, wenn das nach §. 342 entwickelte Gas in mehrere (2—3) Woulfische, zu $^2/_3$ mit Wasser gefüllte Flaschen geleitet wird. Man läſst so lange Gas durchstreichen, als dieses noch absorbirt wird. Die Flaschen müssen hiebei mit Wasser oder Schnee möglichst kalt gehalten werden. Bei gewöhnlicher Temperatur nimmt das Wasser ungefähr 2 Volumina Chlor auf.

Zur Entwickelung und Absorption des Gases kann der S. 88. und 197. beschriebene Apparat angewendet werden, und

man muſs die dort angeführten und bei der Chlorbereitung überhaupt angezeigten Cautelen beobachten. Die Flaschen werden mit dem S. 206 beschriebenen fetten oder dem Kitt aus Mandelkleie u. s. w. verkittet. Man muſs hinreichend doch nicht zu viel Wasser anwenden. 12 Theile Kochsalz entwickeln gegen 7 Theile Chlor, also 12 Unzen 2934,5 Kubikzolle, diese bedürfen gegen 1467,3 Kubikzolle, also nach S. 227. 54½ Pfund Wasser. — Man kann sich auch das wässerige Chlor bereiten, indem man das Gas durch eine pneumatische Röhre in mit kaltem Wasser gefüllte Flaschen strömen läſst, wenn das Gas ⅔ Raum einnimmt, so schüttelt man die Flaschen, lüftet öfter den Stopfer, und verfährt überhaupt wie bei der wässerigen Kohlensäure (S. 236) angeführt wurde; wenn *schnell im Kleinen* wässeriges Chlor bereitet werden soll, ist diese Methode vorzuziehen, sonst ist der Woulfische Apparat zweckmäſsiger.

Das wässerige Chlor hat die Farbe und den Geruch des Gases und einen herben, nicht sauren Geschmack. Gefriert bei 0° R., zerstört schnell alle Pflanzenfarben, wird darum zum Bleichen und Fleckenherausmachen angewendet. Beim Erhitzen entweicht das Gas. Licht zerlegt es, entwickelt Sauerstoff und bildet Salzsäure (S. 96). Muſs darum an dunkeln kühlen Orten in mit Glasstöpseln versehenen Flaschen aufbewahrt werden.

Die *Güte* und *Reinheit* des wässerigen Chlors erhellt zum Theil aus den angeführten Eigenschaften. Der Geruch und Geschmack muſs stark nach Chlor, letzterer nicht sauer seyn. Es muſs die Pflanzenfarben schnell zerstören. Indigsolution, welche eine bestimmte Menge guten Indig enthält, dient zur Vergleichung seiner Stärke am Besten. (Sogenanntes *Bertholli-meter* !?)

Medicinische Anwendung. Das wässerige Chlor wird äuſserlich zu Einreibungen benutzt. Dient auch gegen ansteckende Krankheiten, wenn die Hände und Gesicht *öfters* mit *verdünntem* wässerigen Chlor gewaschen werden. —

Chlor und Sauerstoff.

§. 345. Das Chlor hat wie das Jod sehr geringe Affinität zum Sauerstoff, es kann sich ebenfalls nicht unmittelbar damit verbinden, nur indirecte läſst sich die Verbindung bewirken. Man kennt

jetzt 4 Oxydationsstufen des Chlors. Das *Chloroxydul*, das *Chloroxyd*, die *Chlorsäure* und die *oxydirte Chlorsäure*.

Das *Chloroxydul* auch *Euchlorine* genannt, wurde 1811 von *H. Davy* entdeckt. — Man erhält es, wenn chlorsaures Kali mit überschüssiger verdünnter Salzsäure in einem kleinen pneumatischen Apparate *vorsichtig* erhitzt wird. Das Gas wird über Quecksilber aufgefangen, und durch vorsichtiges Schütteln mit Quecksilber von beigemischtem Chlor befreit. — *Eigenschaften:* Orangegelbes Gas von 2,40 spec. Gewicht. Riecht unangenehm stechend wie Königswasser; zerstört die Pflanzenfarben. Bestandtheile: Gleiche M.G. Chlor und Sauerstoff; hat also die Zahl 44.

Chloroxyd, dreifach oxygenirte Chlorine wurde 1815. von *Graf von Stadion* entdeckt. Wird erhalten, wenn chlorsaures Kali *sehr vorsichtig* mit concentrirter Schwefelsäure, am besten in einem mit Weingeist versetzten Wasserbad, erwärmt wird, damit die Temperatur nicht auf 80° steige. Das Gas fängt man über Quecksilber auf. — *Eigenschaften:* Ein dem Chloroxydul ähnliches Gas, nur noch dunkler orange gefärbt, von 2,7 spec. Gewicht. Riecht nicht so unangenehm als das Oxydul, einigermaafsen gewürzhaft. Verhält sich sonst wie das Oxydul. *Bestandtheile:* 1 M.G. Chlor + 3 M.G. Sauerstoff; hat also die Zahl 60.

Beide Gasarten werden überaus leicht zerlegt; durch gelinde Wärme (die Wärme der Hand ist oft hinreichend) werden sie unter heftiger Explosion und Feuerentwickelung in Chlor und Sauerstoff zersetzt. Daher die gröfste Vorsicht bei Bereitung derselben nöthig ist. Licht und alle leichtoxydable Körper zerlegen sie bei gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur. — Sie verbinden sich mit Wasser und ertheilen ihm eine orangegelbe Farbe. — Nicht officinell.

Chlorsäure (acidum chloricum).

Synonyme: Hyperoxydirte Salzsäure (acidum muriaticum hyperoxygenatum).

Gay-Lussac stellte 1814 diese Säure zuerst im freien Zustande dar. Sie bildet sich, wenn Chlor mit einem wässerigen Alkali zusammenkommt, indem durch Zerlegung des Wassers 5 M.G. Sauerstoff desselben an 1 M.G. Chlor tritt, Chlorsäure bildet, welche mit dem Alkali sich zu chlorsaurem Alkali verbindet. Die 5 M.G. Wasserstoff des zerlegten Wassers bilden

mit 5 M.G. Chlor 5 M.G. Salzsäure, die mit dem Alkali sich ebenfalls zu salzsaurem Alkali vereinigen. Nicht alles Chlor wird aber hiebei in Chlor- und Salzsäure verwandelt, sondern es geht das Chlor auch, als solches, zum Theil mit den Alkalien in Mischung und bildet Chloralkalien (*Bleich-Salze.*)

§. 346. Man erhält die *Chlorsäure*, wenn in Wasser gelöster chlorsaurer Baryt mit Schwefelsäure zerlegt wird; die von dem Schwerspath abfiltrirte Flüssigkeit verdunstet man bei gelinder Wärme, bis sie ein spec. Gewicht von 1,3 hat. — Es ist eine farblose tropfbare Flüssigkeit, von ölartiger Consistenz; geruchlos, von stechendsaurem etwas zusammenziehenden Geschmack, röthet Lakmus und bleicht die Pflanzenfarben erst nach einigen Tagen. — *Bestandtheile* 1 M.G. Chlor = 36 + 5 M.G. Sauerstoff = 40; hat also die Zahl 76. — Sie läfst sich bei vorsichtiger Erhitzung gröfstentheils unzersetzt überdestilliren. Licht verändert sie nicht, viele Wasserstoffverbindungen, Salzsäure, Hydrothionsäure u. s. w. zerlegen sie. — Läfst sich nicht im wasserleeren Zustande darstellen.

§. 347. Mit Basen bildet die Chlorsäure die *chlorsauren Salze.* (Ihre Bildung siehe oben) Diese sind sämtlich in Wasser löslich. In der Hitze werden sie zerlegt. Die chlorsauren Alkalien liefern dabei allen Sauerstoff der Säure und Base, es bleibt Chlormetall (S. 217). Mit brennbaren Körpern verpuffen sie beim Erhitzen, oft durch den blosen Schlag oder Berührung mit Vitriolöl, leicht und meistens sehr heftig. Salzsäure entwickelt aus ihnen Chloroxydul und Chlor indem sie selbst durch die entwickelte Chlorsäure zerlegt wird. Ihr Wasserstoff tritt an einen Theil Sauerstoff der Chlorsäure, bildet Wasser, die partiell desoxydirte Chlorsäure entweicht als Chloroxydul in Verbindung mit Chlor. (Siehe Chloroxydulbereitung). Concentrirte Schwefelsäure entwickelt schon in der Kälte Chloroxyd und es bleibt oxydirtchlorsaures Salz. Der Sauerstoff der Chlorsäure vertheilt sich auch hier partiell; 3 M.G. bleiben mit 1 M.G. Chlor verbunden und entwickeln sich als Chloroxyd, die 2 M.G. Sauer-

stoff der zerlegten Chlorsäure treten an 1 M.G. Chlorsäure und bilden oxydirte Chlorsäure. (Siehe Chloroxydbereitung) Die chlorsauren Salze wirken nicht auf organische Farben, sie schlagen kein Metallsalz nieder.

Die *oxydirte Chlorsäure, oxygenirte Chlorin-Säure*, wurde 1815 vom *Grafen von Stadion* entdeckt. — Man erhält sie, wenn man den mit kaltem Wasser gewaschenen und getrockneten Rückstand bei Bereitung des Chloroxyds (S. 284.), (oxydirt chlorsaures Kali) mit seinem gleichen Gewicht Vitriolöl, welches vorher mit der Hälfte Wasser verdünnt wurde, bei gelinder Wärme destillirt. Das Destillat wird durch Barytwasser von Schwefelsäure, durch Silberoxyd von Salzsäure gereinigt, und durch Abdampfen concentrirt. — Diese Säure ist eine der vorigen ähnliche Flüssigkeit. Geruchlos, schmeckt rein und angenehm sauer, röthet Lackmus *ohne die Farbe zu zerstören.* Besteht aus 1 M.G. Chlor u. 7 M.G Sauerstoff, hat also die Zahl 92. — Sie läfst sich unzersetzt überdestilliren. Wird weder durch Licht noch durch Salz- oder Hydrothionsäure zerlegt. — Sie hat grofse Affinität zu den Basen. Die Salze sind schwerer zerlegbar in der Hitze als die chlorsauren, verpuffen nur schwach mit verbrennlichen Körpern, und werden bei gewöhnlicher Temperatur selbst durch Schwefelsäure nicht zersetzt. Nicht officinell.

Diese Säure möchte zweckmäfsiger Chlorsäure, die vorhergehende aber chlorichte Säure genannt werden. Denn da sie den Sauerstoff inniger gebunden hält, als jene, so kann sie nicht als eine damit überladene Säure angesehen werden. Ueberhaupt möchte es wohl keine sogenannte *oxygenirte Säure* in dem früher angenommenen Sinne geben! —

Chlor und Wasserstoff.

Salzsäure (acidum muriaticum).

Synonyme: Kochsalzsäure, Meersalzsäure, Hydrochlorinsäure, Hydralogen, salzichte Säure.

Die wasserhaltige Salzsäure ist schon sehr lange bekannt. *Basilius Valentinus* beschrieb sie im 15ten Jahrhundert. *Glauber* lehrte sie im 17ten Jahrhundert durch Zerlegung des Kochsalzes mit Schwefelsäure bereiten. *Pristley* stellte 1774. zuerst das reine Gas dar.

Die Salzsäure bildet sich, wenn gleiche Maafse Chlor und Wasserstoff in einem farblosen oder violetten Glase dem Sonnenlicht ausgesetzt, oder wenn das Gasgemenge mit einem Licht oder durch den elektrischen Funken entzündet wird. Die Ver-

einigung geschieht unter heftiger Explosion, wobei sehr leicht die Gefäfse zerschmettert werden. (Vorsicht bei Anstellung dieser Versuche.) Es erzeugt sich ein gleiches Volumen salzsaures Gas. Beym Tageslicht erfolgt die Verbindung langsamer ohne Explosion (zuweilen auch mit Explosion); im Dunkeln vereinigen sich beide Gasarten nicht. — Das Chlor zersetzt alle Wasserstoff-Verbindungen und erzeugt Salzsäure Phosphorwasserstoff, Hydrothionsäure, Hydriodsäure u. s. w. werden dadurch zerlegt; unter Einwirkung des Lichts zerlegt es das Wasser (S. 96.), bildet Salzsäure, der Sauerstoff wird frei, ist er bei seiner Entwickelung mit organischen Farben in Berührung, so zerstört er sie, *bleicht* (s. S. 283).

§. 348. Die wasserleere Salzsäure erhält man, wenn Kochsalz in einem pneumatischen Apparate mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, und das durch gelinde Wärme ausgetriebene Gas über Quecksilber aufgefangen wird.

Die *Eigenschaften* der reinen Salzsäure sind: Es ist ein farbloses Gas von 1,28 spec. Gew. atmosphärische Luft = 1 genommen, oder 644mal leichter als Wasser. Riecht eigenthümlich stechend erstickend; nicht brennbar, unterhält weder das Verbrennen noch Athmen. Ein Licht erlöscht schnell unter grünlichem Schein, Thiere ersticken sehr schnell darin Röthet stark Lakmus. Raucht an feuchter Luft heftig. — Bestandtheile 1 M.G. Chlor = 36 + 1 M.G. Wasserstoff = 1; hat also die Zahl 37.

Wird langsam durch wiederholte elekt. Funken zerlegt. Mit Sauerstoff verpufft es durch den elekt. Funken, bildet Wasser und scheidet Chlor ab. Salpetersäure bildet Wasser und chlorhaltige salpetrichte Säure. Mehrere Metalle zerlegen es bei gewöhnlicher oder erhöheter Temperatur, bilden Chlormetalle und scheiden Wasserstoff ab. Defsgleichen mehrere Metalloxyde für sich oder an Säuren gebunden, wie Silber-, Bleioxyd und deren Salze, bilden Chlormetalle und Wasser.

Salzsäure und Wasser.

Wässerige Salzsäure, im concentrirten Zustande *rauchende Salzsäure*, (*acidum muriaticum fumans*, *Spiritus Salis fumans Glauberi*), im verdünnten *gemeine*

Salzsäure, (acidum muriaticum dilutum, Spiritus Salis communis).

§. 348. Das salzsaure Gas verbindet sich rasch unter Wärmeentwickelung mit Wasser; 1 Vol. Wasser nimmt bei gewöhnlicher Temperatur bis 480 Vol. salzsaures Gas auf, und bildet damit die *tropfbarflüssige Salzsäure.* — Man bereitet sie zum pharmaceutischen Gebrauch am besten, indem 1 M.G. Kochsalz = 62 mit 1 $^1/_2$ M.G. Schwefelsäurehydrat (englischer Schwefelsäure) = 73,5, welche vorher mit $^1/_3$ bis $^1/_2$ ihres Gewichtes Wasser verdünnt wurde, nachdem die Mischung erkaltet ist, in einer geräumigen Retorte, mit einer, eine Woulfische Röhre enthaltenden Vorlage versehen, destillirt wird. Das Gas wird in eine Flasche, welche 200 Theile kaltes Wasser enthält, geleitet.

Zur Bereitung der Salzsäure dient der S. 197 beschriebene Apparat. Die Vorlegflasche mufs geräumig, im Verhältnifs ziemlich hoch seyn. Man giebt, nachdem der Apparat mit Mandelkleie u. s. w. gehörig verkittet ist, *sogleich* gelindes Feuer (ein zu langes Stehen des Gemenges von Kochsalz und Schwefelsäure macht, dafs bei nachheriger Erhitzung die Masse leicht übersteigt, wobei nicht selten die Gefäfse zerspringen), unterhält dasselbe so lange mäfsig, als sich das Gas rasch entwickelt; verstärkt es nach und nach im Verhältnifs wie die Gasentwickelung langsamer geht, bis zuletzt bei einer Hitze, wobei der Inhalt der Retorte fast schmilzt, sich nichts mehr entwickelt. Die Gasentwickelung hört beim Trockenwerden der Salzmasse oft plötzlich auf, beginnt aber wieder, wenn das Feuer verstärkt wird, und man verlöre eine nicht unbeträchtliche Menge Säure, wenn zu früh mit Feuern aufgehört würde. Eine allzugrofse Hitze anzuwenden ist jedoch überflüssig, ja zweckwidrig, weil das Kochsalz bei dem angegebenen Verhältnifs zur Schwefelsäure leicht vollständig zerlegt wird, und eine zu grofse Hitze das Präparat mit Schwefelsäure verunreinigen könnte.

Zur Bereitung der *rauchenden* Salzsäure schlägt man weniger Wasser vor, kühlt die Flasche immer wohl ab, und leitet so lange salzsaures Gas zu, bis die Blasen nicht mehr verschwinden, sondern auf der Oberfläche der Flüssigkeit unverändert zerplatzen. Oder nimmt zum Arznei-Gebrauch auf die angeführte Menge Kochsalz und Schwefelsäure nur 50 Theile Wasser in die Vorlegflasche.

Die *Erklärung* des Processes ist der bei der Chlorbereitung gegebenen gleich, nur dafs hier die entwickelte Salzsäure nicht wieder zerlegt, sondern als solche entwickelt wird. — Der Rückstand in der Retorte wird auf Glaubersalz benutzt. Man löst ihn in seinem 4fachen Gewicht Wasser durch Kochen; beim Erkalten schiefst neutrales schwefelsaures Natron an. Die saure Mutterlauge kann zur Fällung der Schwefelmilch (S. 258) und des Goldschwefels benutzt werden. — Wird weniger als die angegebene Menge Schwefelsäure genommen, so bleibt ein Theil des Kochsalzes unzerlegt, obgleich der Rückstand sauer ist. Man spart also bei dem angegebenen Verhältnifs an Kochsalz, vorzüglich aber an Raum der Gefäfse und die Zersetzung geht weit leichter von statten.

§. 349. Die *Eigenschaften* der tropfbarflüssigen Salzsäure sind denen des Gases bis auf die Form analog. Sie hat einen sehr sauren Geschmack, wirkt aber kaum ätzend. Die concentrirte raucht an der Luft, und hat den stechenden Geruch des Gases Sie kocht früher als Wasser, verliert etwas Gas und wird schwächer; eine mäfsige verdünnte Salzsäure raucht nicht an der Luft, kocht schwieriger als Wasser und destillirt als Ganzes über; sehr verdünnte Salzsäure wird durch Abdampfen concentrirt. — Die übrigen Zersetzungen sind denen des Gases gleich, das empfindlichste Reagenz auf Salzsäure ist salpetersaures Silberoxyd oder ein anderes Silbersalz, welches im gelösten Zustande damit einen weifsen käfsigen. am Lichte sich schwärzenden Niederschlag (Hornsilber) bildet; defsgleichen salpetersaures Quecksilberoxydul, welches einen weifsen flockigen Niederschlag (Merc. dulcis) hervorbringt, weniger empfindlich sind Bleioxydsalze, sie bilden einen weifsen pulverigen in viel heifsem Wasser löslichen Niederschlag (Hornblei).

Nach *Edmund Davy* enthält die wässerige Salzsäure an Gas:

Spec. Gew.	Säureprocent	Spec. Gew.	Säureprocent
1,21	42,43	1,11	22,22
1,20	40,80	1,10	20,20
1,19	38,38	1,09	18,18
1,18	36,36	1,08	16,16
1,17	34,34	1,07	14,14
1,16	32,32	1,06	12,12
1,15	30,30	1,05	10,10
1,14	28,28	1,03	8,08
1,13	26,26	1,02	6,06
1,12	24,24	1,01	2,02

Die concentrirte Salzsäure zum medicinischen Gebrauch soll 1,13 wiegen, die verdünnte 1,06.

Prüfung auf Reinheit. Die Salzsäure mufs wasserhell seyn, die verdünnte nur einen sehr schwachen Geruch besitzen. Gewöhnlich ist sie gelb gefärbt und riecht safranartig, welches man von einem Eisengehalt herleitet. Eine eisenhaltige Salzsäure giebt mit blausaurem Eisenoxydul-Kali einen blauen Niederschlag (Berlinerblau), und wenn sie vorher mit einem Alkali neutralisirt wurde, mit Gallus-Tinktur einen schwarzblauen (Tinte). Nicht selten ist aber ein geringer *Chlorgehalt* die Ursache dieser Farbe und des eigenthümlichen Geruchs. Man befreit sie hievon durch Destillation. — Von *verdünnter* Salzsäure wird ungefähr $^1/_3$ übergezogen. Der *Rückstand* ist farblos und fast geruchlos (*geruchlose Salzsäure*); während das *Uebergegangene* die riechenden und färbenden Theile enthält. Eine farbelose Säure erhält man auch sogleich bei der Bereitung, wenn das zuerst entwickelte Gas abgesondert, und das nachfolgende von reinem Wasser absorbirt wird. Die zugleich tropfbar flüssig übergehende Salzsäure, welche sich in der Vorlage sammelt, vermischt man mit der zuerst durch Absorption des Gases erhaltenen, und benutzt sie zum pharmaceutischen Gebrauche. Indessen wird eine concentrirte wasserhelle Säure, wenn sie an einem dunkeln Orte aufbewahrt wird, doch mit der Zeit gelblich. Mit salzsaurer Barytlösung darf die *verdünnte* Salzsäure keinen Niederschlag hervorbringen. (Die reine concentrirte bringt einen Niederschlag hervor, nämlich salzsauren Baryt, welcher Niederschlag aber auf Wasserzusatz verschwindet.) Die Salzsäure mufs das angegebene specifische Gewicht besitzen.

Medicinische Anwendung: Die Salzsäure wird in Mixturen innerlich gegeben, auch wird sie äufserlich zum Waschen verwendet. Sie darf nicht in Verbindung mit Basen und den S. 289. angezeigten Reagentien gegeben werden. — In der Pharmacie wird sie zu mehreren Präparaten verwendet.

§. 350. Mit den Basen bildet die Salzsäure die *salzsauren Salze.* Sie sind in Wasser, viele auch in Weingeist löslich, einige basische ausgenommen. Durch Erhitzen zerfallen die meisten in Wasser und Chlormetalle, wenn die Basis nicht flüchtig ist, selbst beim Krystallisiren zerfallen sie zum Theil in die genannten Producte. Die salzsauren Alkalien und erdigen Mittelsalze werden durch Schwefel- und

Salpetersäure zerlegt. Die metallischen Mittelsalze werden meistens durch keine Sauerstoffsäure zerlegt. (Vielleicht weil sich mehrere als Chlormetalle in Wasser lösen). Die salzsauren Salze geben mit Reagentien die S. 289 bei der Salzsäure angeführten Niederschläge.

Chlor und Kohlenstoff.

Chlor-Kohlenstoff wird erhalten, wenn das Oel des ölerzeugenden Gases mit Chlor dem Sonnenlicht ausgesetzt wird. Krystallinische oder tropfbarflüssige Substanzen, flüchtig, von gewürzhaftem Geruch *Faraday*.

Phosgengas wird eine Verbindung des Chlors mit Kohlenoxydgas genannt, welche durch Einwirkung des Sonnenlichtes auf ein Gemenge von gleichen Voluminibus beider Gasarten sich erzeugt. — Sauerreagirendes Gas von unangenehm erstickendem Geruch. Wird leicht zerlegt; durch Wasser in Salz- und Kohlensäure u. s. w. Verbindet sich mit Ammoniak zu einem festen geruchlosen salzartigen Product.

Das *Oel des ölerzeugenden Gases* erhält man, wenn gleiche Volumina Chlor und ölbildendes Gas (S. 238.) gemengt werden. Beide Gasarten verschwinden, und es erzeugt sich ein ölartiges Produkt von dickflüssiger Beschaffenheit, farblos, schwerer als Wasser, riecht und schmeckt angenehm, der Salznaphtha ähnlich, und ist vielleicht mit derselben identisch? — Besteht aus 2 M.G. Kohlenstoff = 12 + 2 M.G. Wasserstoff = 2 + 1 M.G. Chlor = 36; hat also die Zahl 50.

Chlor und Phosphor. Chlor und Schwefel.

Phosphor und Schwefel verbinden sich leicht mit Chlor. Der Phosphor verbrennt bei gewöhnlicher Temperatur in Chlorgas mit blassem Lichte und Funkensprühen zu Chlorphosphor, welcher zum Theil flüssig, zum Theil fest ist, *Chlorphosphor im Minimum und Maximum.* — *Sehr flüchtige leicht entzündliche* Produkte von durchdringend scharfem Geruch. Durch Wasser werden sie unter Erhitzung zerlegt, es bildet sich Salzsäure und phosphorichte Säure (bei Chlorphosphor im Min., oder Phosphorsäure (bei Chlorphosphor im Max.).

Aehnlich verhält sich der Schwefel gegen Chlor. Die Verbindung erfolgt unter Erhitzung, jedoch meist ohne Lichtentwickelung. — Der *Chlorschwefel* stellt eine gelb-braune oder bräunlich-rothe Flüssigkeit dar, nach dem Gehalt an Chlor, schwerer als Wasser, sehr flüchtig, raucht an der Luft, röthet nicht Lakmus, riecht erstickend widerlich nach Seekräutern.

Wird durch Wasser zerlegt, es bildet sich Salzsäure, Schwefelsäure, schweflichte Säure und mehr oder weniger Schwefel fällt nieder. — Indem nämlich der Chlorphosphor und Chlorschwefel mit Wasser in Berührung kommen, wird dieses zerlegt. Der Wasserstoff tritt an das Chlor, bildet Salzsäure, der Sauerstoff des Wassers an den Phosphor oder Schwefel und bildet nach dem Verhältnifs derselben mehrere Oxydationsstufen.

Neuerlich wurde der Chlorschwefel in Weingeist gelöst, von *Dercsenyi* als Arzneimittel vorgeschlagen. — Man erhält ihn leicht, wenn Chlorgas durch ein Glas strömt, in welchem trockene Schwefelblumen enthalten sind. Es wird so lange zugeleitet bis aller Schwefel verschwunden, und eine gelbbräunliche Flüssigkeit entstanden ist.

Chlor und Jod.

Das Jod verbindet sich ebenfalls sehr leicht mit Chlor unter Erwärmung und bildet bei vorwaltendem Jod eine rothe, bei vorwaltendem Chlor eine gelbe feste Verbindung. Wasser zerlegt diese Verbindung in Salz und- Chlorsäure.

Mit den Metallen bildet das Chlor die *Chlormetalle.* Die Vereinigung geschieht oft unter Feuerentwickelung (S. 281.) Chlor entwickelt in der Hitze oder bei gewöhnlicher Temperatur aus mehreren Metalloxyden Sauerstoff und erzeugt Chlormetall. Beim Zusammenbringen der Salzsäure oder salzsaurer Salze mit Metalloxyden oder Metallsalzen erzeugen sich Chlormetalle (S. 287 u. 291.); beim Krystallisiren oder Erhitzen mehrerer salzsauren Salze (S. 290.) Die Chlormetalle sind theils flüchtig (Spiefsglanzbutter), oder sie werden durch Hitze zerstört. Gröstentheils sind sie aber feuerbeständig oder werden nur in der Glühhitze ohne Zerlegung verflüchtigt. Leitet man Wasserdämpfe auf glühende Chlormetalle, so werden sie in der Regel zerlegt, es bildet sich Salzsäure, die entweicht, und Metalloxyd bleibt zurück. Viele sind in Wasser löslich, und wandeln sich dadurch oft unter Erwärmung in salzsaure Salze um. (Ob auch die Chlormetalle, von welchen das Metall geringe Affinität zum Sauerstoff aber starke Affinität zum Chlor besitzt z. B. Chlorquecksilber) sich durch Lösen in Wasser in salzsaure Salze umwandeln, bezweifle ich).

Die vorgetragene Theorie über das Chlor ist die jetzt von den meisten Chemikern angenommene sogenannte *chloristische.* Ihr entgegen steht die *antichloristische,* welche früher von *Berthollet* aufgestellt wurde, und noch von *Berzelius* vertheidigt wird. Sie stützt sich auf den von *Lavoisier* aufgestellten Satz, dafs keine Säure ohne Sauerstoff existiren könne; weil der Sauer-

stoff allein das säuernde Princip sey. Die unzerlegten Säuren hielten ihn so fest gebunden, daſs man ihn bis jetzt noch nicht von ihnen habe trennen können. — Die Salzsäure besteht nach dieser Hypothese aus einem säurefähigen Radical- (*muriacum*) und Sauerstoff. Das Chlor enthält noch mehr Sauerstoff, daher es eine oxygenirte Säure ist (Berzelius nennt es *Hyperoxydul* der Salzsäure.) Man konnte aber das *Muriacum* nicht darstellen und fand, daſs das *trockene* salzsaure Gas bei seiner Verbindung mit Metallen Wasserstoffgas entbinde (S. 287.) und daſs 1 Maaſs Chlor und 1 Maaſs Wasserstoff 2 Maaſs trockenes salzsaures Gas bilde. Daher nimmt man an, das trockene salzsaure Gas bestehe aus gleichen M.G. hypothetisch trockener Salzsäure und Wasser, das Wasser ertheile der Salzsäure die Gasform. — Nach dieser von *Berzelius* aufgestellten Theorie besteht

Die hypothetisch trockene Salzsäure aus: 1 M.G. = 12 Muriacum und 2 M.G. = 16 Sauerstoff; hat also die Zahl 28.

Das Chlor, (Superoxydul der Salzsäure, oxydirte Salzsäure nach *Berthollet*) aus: 1 M.G. = 12 Muriacum und 3 M.G. = 24 Sauerstoff; hat also die Zahl 36.

Das Chloroxydul, Euchlorine, (Salzsäuresuperoxyd) aus: 1 M.G. = 12 Muriacum und 4 M.G. = 32 Sauerstoff; hat also die Zahl 44.

Chloroxyd, (oxydirte salzichte Säure) aus: 1 M.G. = 12 Muriacum und 6 M.G. = 48 Sauerstoff; hat also die Zahl 60.

Chlorsäure, (oxydirte Salzsäure (*Berzelius*,) sonst hyperoxydirte Salzsäure) aus: 1 M.G. = 12 Muriacum und 8 M.G. = 64 Sauerstoff; hat also die Zahl 76.

Oxydirte Chlorsäure, (überoxydirte Salzsäure *Berz.*) aus: 1 M.G. = 12 Muriacum und 10 M.G. = 80 Sauerstoff; hat also die Zahl 92.

Das salzsaure Gas besteht, wie erwähnt; aus 1 M.G. hypothetisch trockener Salzsäure = 28 + 1 M.G. Wasser = 9; hat also die Zahl 37. (s. S. 287.) — Die Kohle zerlegt das Wasser des salzsauren Gases selbst in der Weiſsglühhitze, wegen zu groſser Affinität der Salzsäure zum Wasser, nicht!? — Chlorphosphor und Chlorschwefel sind Verbindungen der Phosphorichten- oder Phosphorsäure, desgleichen des Schwefeloxyds mit trockener Salzsäure. Wasser zersetzt diese Verbindungen wegen groſser Affinität zur Salzsäure. Die Chlormetalle sind trockene salzsaure Salze, welche wegen zu groſser Affinität der Säure zu den Basen durch keine Sauerstoffsäure zerlegt werden können. Beim Verbrennen der Metalle in Chlor, oxydiren sich diese in dem dritten M.G. Sauerstoff des Salzsäure-

superoxyduls (Chlors), und treten als trockene salzsaure Salze mit der Säure in Mischung. Der Sauerstoff, welcher sich beim Verbinden der Metalloxyde mit Chlor entwickelt (S. 292.), kömmt von diesem und nicht von dem Metalloxyd. Der Wasserstoff, welchen salzsaures Gas beim Verbinden mit Metallen entwickelt, kommt vom zerlegten Wasser des Gases her, dessen Sauerstoff das Metall oxydirt.

Aehnliche Erklärungen lassen sich bei *Jod* durchführen. Nach dieser Ansicht enthalten alle Säuren und Basen Sauerstoff. Man kennt aber aufser der Salzsäure noch mehrere in welchen kein Sauerstoff vorhanden ist, wie die Hydrothionsäure (S. 269.), die Blausäure. — Das trockene Chlor hat noch nicht zerlegt werden können. Eben so wenig gelang es bis jetzt, die hypothetisch trockene Salzsäure und deren Radical isolirt darzustellen. Das salzsaure Gas mufs seine ausdehnsame Form einem Wassergehalt verdanken, obgleich bis jetzt bei keinem andern Körper Wasser die Gasform bedingt. Beim Chlor ist Sauerstoff die Gas bedingende Ursache? Die *Verbrennlichkeit* u. s. w. des Chlorphosphors läfst sich schwierig erklären, wenn es eine Verbindung von Salz - und Phosphorsäure seyn soll! — Uebrigens lassen sich alle chemische Erscheinungen nach beiden Theorien durchführen. Die ältere erklärt zwar dieselben einfacher, allein sie mufs zu vielen Hypothesen ihre Zuflucht nehmen, die durch die Erfahrung nicht immer bestättiget werden, namentlich die Existenz der Wasserstoffsäuren läugnen, welches schwierig ist. Selbst *Berzelius* räumt in neuern Zeiten die obengenannten ein (*dessen* Lehrbuch der Chemie S. 603.). Das Ammoniak ist eine Base ohne Sauerstoff(?). — Die neuere Theorie erklärt alles nach der Erfahrung, und die Ansicht läfst sich analytisch und synthetisch durch das Experiment nachweisen. — So lange das Chlor nicht zerlegt wird, und die hypothetisch trockene Salzsäure, so wie deren Radical nicht dargestellt werden können, wird sie naturgemäfser seyn.

Ueber den neuerlich durch *Lampadius* und *Sertürner* angeregten Streit. —

Fluor.

Synonyme: Fluorine.

Mit Fluor bezeichnet man einen bis jetzt hypothetisch angenommenen Stoff, welcher die Basis der *Flufssäure, Flufsspathsäure,* ausmacht. — Er kommt in Verbindung mit Calcium ziemlich häufig im Mineralreich als Flufsspath vor, aufserdem ist er Bestandtheil des Glimmers, Topases u. s. w.; in geringer Menge findet er sich im Thierreich in den Knochen und dem Harn einiger Thiere. —

Die *Flufssäuere (acidum fluoricum)* ist nach der neuern Theorie eine Wasserstoffsäure, ähnlich der Salzsäure Man erhält sie durch Destillation eines Gemenges von reinem Flufsspath mit Schwefelsäure in einem bleiernen Destillirapparate. Es ist eine tropfbar-flüssige, äufserst ätzende, sehr flüchtige und starke Säure von stechendem Geruch; der Dunst greift die Augen sehr an, die kleinste Menge Säure auf die Haut gebracht, erregt heftiges Jucken, und es bilden sich Eiterblasen. Bis jetzt ist es nicht gelungen das Fluor isolirt darzustellen. Zerlegt man seine Verbindung mit Silber durch Chlor in einem metallenen Apparate, so verbindet sich das Fluor sogleich mit Metall zu Fluormetall, ist das Metall oxydirt, so entwickelt sich Sauerstoffgas. Geschieht die Zerlegung in einem gläsernen Apparate, so bildet das Fluor mit Silicium eine gasförmige Verbindung, *Fluorsilicium-Gas*, welches in Berührung mit Wasser Kieselerde absetzt, und eine Kieselerde haltige Flufssäure bildet. — Das Fluor hat überhaupt grofse Affinität zu Silicium; hierauf gründet sich die Anwendung desselben zum Aetzen auf Glas. — Bis jetzt hat man keine arzneiliche Anwendung von irgend einer Verbindung des Fluors gemacht.

Auch auf das Fluor läfst sich die ältere S. 292 ff. angeführte Theorie anwenden.

IX. Stickstoff (azot).

Synonyme: Salpeterstoff (nitrogenium) Salpeterluft, verdorbene Luft, alcaligèn.

Die Erfahrung, dafs atmosphärische Luft durch Verbrennen und Athmen verdorben und zur Unterhaltung von beiden untauglich werde, ist schon sehr alt. Man hielt die Luft nach *Stahls* Ansicht für phlogistisirt (S. 220). *Dr. Rutherford in Edimburg* erwiefs 1772 die Eigenthümlichkeit des Stickstoffs. 1775 erkannten *Scheele* und *Lavoisier* die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft aus Stickstoff und Sauerstoff.

Der Stickstoff macht gegen $^4/_5$ der atmosphärischen Luft aus. Er ist das Radical der Salpetersäure, Bestandtheil des Ammoniaks; ferner ist er in vielen organischen, besonders thierischen Substanzen enthalten, von welchen er einen wesentlichen Bildungstheil ausmacht.

§. 351. Man erhält den Stickstoff am leichtesten aus der atmosphärischen Luft, durch Entfernung des Sauerstoffs, mittelst leicht oxydablen Körpern. Phosphor wird in einer mit Wasser gesperrten mit Luft

gefüllten Glasglocke entzündet. Oder man setzt Bleiamalgam, feuchte Schwefelalkalien, ein Gemenge von Schwefel und Eisen mit Wasser befeuchtet, in einen eingeschlossenen Raum von atmosphärischer Luft, läſst diese Substanzen unter Schütteln so lange damit in Berührung, als sie noch Sauerstoff absorbiren, oder man verpufft atmosphärische Luft mit der gehörigen Menge ($^2/_5$ Vol.) Wasserstoffgas Der kohlensaure Gehalt wird durch Alkalien entfernt. Auch erhält man Stickgas, wenn sehr verdünnte Salpetersäure mit Muskelfleisch in einem Destilirapparate bis ungefähr 24° R. erwärmt wird.

Erklärung: Die genannten Stoffe entziehen der atmosphärischen Luft den Sauerstoff und lassen das Stickgas rein zurück. Die Salpetersäure entwickelt aus dem Fleisch das Stickgas.

§. 352. Die *Eigenschaften* des Stickstoffs sind: Es ist ein farbloses, geruch- und geschmackloses Gas, etwas leichter als atmosphärische Luft, verhält sich zu derselben wie 0,9724 : 1, oder 854mal leichter als Wasser. Weder brennbar noch verbrennlich, für sich nicht athembar, mit Sauerstoff gemengt, athembar; reagirt nicht auf Pflanzenfarben. — Sein Mischungsgewicht ist 14.

Die Affinität des Stickstoffs zu den übrigen Stoffen ist sehr gering, er verbindet sich mit keinem einfachen Stoffe unmittelbar. Seine Verbindungen werden meistens sehr leicht durch geringe Veranlassungen, nicht selten plötzlich, unter Explosion, aufgehoben. — Er verhält sich also höchst indifferent. Macht somit eine wesentliche Ausnahme von allen übrigen nicht metallischen Stoffen. — Das Wasser absorbirt bei gewöhnlicher Temperatur ungefähr $^1/_{24}$ seines Volumens an Stickgas.

Stickstoff und Sauerstoff.

§. 353. Der Stickstoff verbindet sich mit Sauerstoff in 5 verschiedenen Verhältnissen und bildet *Stickoxydul, Stickoxyd, untersalpetrichte Säure, salpetrichte Säure* u. *Salpetersäure.* Wenn die *atmosphärische*

Luft als ein Suboxyd betrachtet wird, so hätten wir 6 Oxydationsstufen des Stickstoffs.

Die *atmosphärische Luft*, welche unsern Erdball umhüllt, ist ein farbloses, geruch - und geschmackloses Gasgemenge (Gemische? s. S. 47); unterhält das Verbrennen, ist athembar, und verhält sich indifferent gegen Pflanzenfarben. Das specifische Gewicht derselben ist, Sauerstoff = 1 genommen 0,9 oder es ist 826mal leichter als Wasser (Die fernern physischen Eigenschaften desselben sind S. 30 ff. abgehandelt). Besteht aus 79 Volumen Stickgas und 21 Volumen Sauerstoffgas; dem Gewichte nach aus 76,7 Stickstoff und 23,3 Sauerstoff, also nahe 1 M.G. Stickstoff + $\frac{1}{2}$ M.G. Sauerstoff. Aufserdem enthält die Luft eine veränderliche Menge (ungefähr $\frac{1}{1000}$ Vol.) kohlensaures Gas, Wasserdampf, riechende organische Theile, Miasmen u. s. w.

Das angegebene Verhältnifs von Stickstoff u. Sauerstoff ist überall und immer in der atmosph. Luft unveränderlich dasselbe. Selbst in Räumen, wo viele Menschen oder Thiere athmen, oder wo Kohle, organische Stoffe u. s. w. verbrennt werden, verändert sich dieses Verhältnifs nicht, wenn die Räume nicht hermetisch verschlossen sind, z. B. in Zimmern, Ställen, Fabriken, Brandstätten u. s. w. — Wegen diesem immer gleichbleibenden Verhältnifs von Stickstoff und Sauerstoff halten mehrere Chemiker die atmosphärische Luft für ein Suboxyd des Stickstoffs, während andere, sie für ein Gemenge ansehen. Letztere stützen ihre Meinung besonders darauf, dafs die atmosphärische Luft leicht künstlich dargestellt werden kann, wenn man Stick - und Sauerstoff in dem angegebenen Verhältnifse mengt, wobei weder Raumveränderung noch sonst eine merkliche Qualitätsveränderung der Gasarten wahrgenommen wird, und weil sich der Sauerstoff so leicht von dem Stickstoff trennen läfst, so dafs sogar eine höhere Oxydationsstuffe des Stickstoffs, das Salpetergas, ihm denselben entzieht (S. 300), welches gegen alle Analogie ist (vergl. §. 103, 1, auch S. 47).

Früher glaubte man das Verhältnifs von Stickstoff und Sauerstoff in der atmosphärischen Luft sey nicht aller Orten gleich, und werde durch die auf der Erde vorgehende chemische und organische Processe, wobei viel Sauerstoff absorbirt wird, abgeändert, wodurch die Luft selbst in ihrer Güte, Tauglichkeit zum Athmen u. s. w., verändert werde. Man erfand defshalb Instrumente, mit welchen der Sauerstoffgehalt der Luft erforscht wird. Diese heifsen *Luftgüte-Messer, Eudiometer, Sauerstoffmesser*. Gewöhnlich kalibrirte Glasröhren mit Abtheilungen; die bekanntesten sind:

1) Das *Fontanaische*; wo Stickoxyd (Salpetergas) die eudiometrische Substanz ist.

2) Das *Berthollet'sche* oder *Achard'sche*; wo langsam verbrennender Phosphor zur Entfernung des Sauerstoffs angewendet wird.

3) Das *Reboulsche*; hier wird der Sauerstoff der Luft durch rasch verbrennenden Phosphor entzogen.

4) Das *Scheelesche*; eine wässerige Schwefelkalilösung wird mit der Luft in Berührung gesetzt.

5) Das *Davysche*; mit Salpetergas geschwängerte Eisenvitriollösung dient als eudiometrische Substanz.

6) Das *Voltaische*, der Sauerstoff wird der Luft durch Verbrennen mit Wasserstoff entzogen.

Es wird eine *bestimmte* Menge atmosphärische Luft in das Instrument gebracht, die eudiometrische Substanz zugelassen oder umgekehrt. Der Apparat wird mit Wasser oder Quecksilber gesperrt oder sonst fest verschlossen. Bei Nro. 1 läſst man Salpetergas so lange in bestimmten Mengen zu einer gewiſsen Menge Luft treten, als noch Bildung von rothen Dämpfen und Raumverminderung sich zeigt. Es bildet sich salpetrichte und Salpetersäure in unbestimmten Verhältniſsen, welche vom Wasser absorbirt werden. Der Sauersoffgehalt kann $^1/_5$ bis $^1/_3$ der verschwundenen Gasmenge betragen, daher dieses Eudiometer sehr unsicher ist. — Bei Nro. 2, 3, 4 u. 5 ist die verschwundene Luft nur Sauerstoff. Diese Substanzen entziehen denselben der Luft und lassen Stickgas rein zurück (s. auch S. 296). Das Voltaische Eudiometer ist das jetzt am meisten gebräuchliche, weil sich schnell und sicher damit experimentiren läſst. An dem einen verschlossenen Ende der kalibrirten Glasröhre sind in das Innere reichende Metalldrähte (von Platin) angebracht, deren Spitzen ungefähr 1''' von einander abstehen. Man bringt eine bestimmte Menge Luft in die Röhre und setzt Wasserstoffgas ($^1/_2$ Maaſs) zu. Die Röhre wird am andern Ende geschlossen, oder mit Wasser oder Quecksilber gesperrt und das Gasgemenge durch den elekt. Funken entzündet. Der Sauerstoff ist $^1/_3$ des verschwundenen Gasgemenges, denn es verbinden sich immer 2 Vol. Wasserstoff mit 1 Vol. Sauerstoff zu Wasser (S. 226). Dieses Instrument dient überhaupt zur Untersuchung vieler Gasarten. Verbrennliche Gasarten werden mit Sauerstoff, sauerstoffhaltige mit Wasserstoff gemengt und verpufft.

Den Wassergehalt der Luft zeigen die *Hygrometer* an. Gewöhnlich poröse organische Substanzen; Haare, Fischbein, Federkiele u. s. w., welche vermöge ihrer Haarröhrchenanziehung

(S. 45) die Feuchtigkeit aus der Luft anziehen, anschwellen, und so damit in Verbindung stehende Zeiger in Bewegung setzen. Besser sind die Hygrometer in Verbindung mit Thermometer. Man erkältet metallene Thermometerkugeln bis auf den Grad, wo sie anfangen in freier Luft mit Feuchtigkeit zu beschlagen; aus dem Unterschied der Lufttemperatur und der Temperatur des Thermometers berechnet man den Gehalt an Feuchtigkeit (*Berzellius* Lehrbuch der Chemie S. 294 ff. — *Daniels* Schwefeläther-Hygrometer s. in *Gilberts* Annalen der Physik B. 65. S. 169 u. 403). — Man entfernt den Wassergehalt durch sogenannte hygroskopische Substanzen. Dahin gehören: das Vitriolöl, das Chlorcalcium, Pottasche u. a. Die Kohlensäure wird durch Alkalien entfernt.

Stickoxydul.

Synonyme: Oxydirtes oder oxydulirtes Stickgas, dephlogistisirtes Salpetergas, Lustgas.

Dieses Gas wurde von *Pristley* 1776 entdeckt, später von *Berthollet*, den *holländischen Chemikern* und *Davy* genauer erforscht. — Man erhält es, wenn reines neutrales salpetersaures Ammoniak in einem pneumatischen Apparate vorsichtig bis auf ungefähr 200° R. erhitzt und das Gas über Wasser aufgefangen wird. — Andere Bereitungsarten.

Erklärung: Das salpetersaure Ammoniak besteht aus gleichen M.G. Salpetersäure und Ammoniak; die Salpetersäure besteht aus 1 M.G. Stickstoff + 5 M.G. Sauerstoff, das Ammoniak aus 1 M.G. Stickstoff + 3 M.G. Wasserstoff. Beim vorsichtigen Erhitzen des Salzes treten 3 M.G Sauerstoff der Salpetersäure mit den 3 M G. Wasserstoff des Ammoniaks zusammen und bilden 3 M.G. Wasser, die noch vorhandenen 2 M G. Sauerstoff der Salpetersäure erzeugen mit den 2 noch übrigen M.G. Stickstoff der Salpetersäure und des Ammoniaks 2 M.G. Stickoxydul.

Die *Eigenschaften* dieses Gases sind: Es ist farblos; von 1,5277 spec. Gewicht, atmosph. Luft = 1 genommen. Hat einen eigenthümlichen angenehmen Geruch u. süfsen angenehmen Geschmack. Nicht brennbar; unterhält aber das Verbrennen vieler Körper; ein Licht brennt darin so lebhaft als in Sauerstoffgas, ein glimmender Span entzündet sich darin. Ist eine Weile (2 — 5 Minuten) athembar, bewirkt dann meistens einen angenehmen oft bis zur gröfsten Fröhlichkeit übergehenden kurzen Rausch, dann aber starke Abspannung (zuweilen bewirkt das Einathmen sehr unangenehme Zufälle, was aber von fremden Beimischungen, Chlor u. s. w. herrühren soll). Reagirt nicht auf Pflanzenfar-

ben. Bestandtheile 1 M.G. Stickstoff + 1 M.G. Sauerstoff; hat also die Zahl 22. — Es verbinden sich 1 Vol. Stickgas mit $^1/_2$ Vol. Sauerstoffgas zu 1 Vol. Stickoxydul, also tritt Verdichtung um $^1/_3$ ein. — Das Gas wird vom Wasser absorbirt, dieses nimmt fast sein gleiches Vol. bei gewöhnlicher Temperatur auf und erhält den Geruch und Geschmack des Gases.

Bis jetzt ist dieses Gas noch nicht als Arzneimittel angewendet worden. Verdient es aber in geeigneten Fällen.

Stickoxyd.

Synonyme: Salpetergas, nitröse Luft.

Dieses Gas wurde schon von *Hales* bemerkt; *Pristley* untersuchte dessen Eigenschaften 1772 zuerst genauer. — Es bildet sich, wenn Ammoniakgas über, in einem Flintenlauf glühenden Braunstein geleitet wird; vorzüglich aber beim Zusammentreffen der Salpetersäure mit vielen verbrennlichen Stoffen. Am leichtesten erhält man es, indem Quecksilber, Kupfer u. s. w. in einem pneumatischen Apparate mit mäfsig verdünnter Salpetersäure übergossen und das bei gelinder Wärme sich entwickelnde Gas über Wasser aufgefangen wird.

Das Stickoxyd hat folgende *Eigenschaften:* Es ist ein farbloses Gas von 1,04 6 specifischem Gewicht; riecht unangenehm erstickend (der Geruch des Gases an sich ist wohl nicht zu erforschen, weil es sich in Berührung mit Luft sogleich verändert); ist nicht brennbar, unterhält nicht das Verbrennen organischer Körper, unathembar, wirkt schnell tödlich; röthet *nicht* Lakmus. Erzeugt an der Luft rothe Dämpfe, indem es derselben Sauerstoff entzieht. — Bestandtheile 1 M.G. Stickstoff + 2 M.G. Sauerstoff; hat also die Zahl 30. — Oder 1 Vol. Stickgas bildet mit 1 Vol. Sauerstoffgas 2 Vol. Stickoxyd. Hier findet also keine Raumveränderung statt. —

Nicht officinell, wird aber häufig bei pharmaceutischen Arbeiten erhalten.

Untersalpetrichte Säure (acidum hypo-nitrosum).

Die untersalpetrichte Säure wurde von *Dulong* 1816 entdeckt, früher mit der salpetrichten Säure zusammengeworfen.

Sie bildet sich unter andern in tropfbarflüssiger Gestalt, wenn 1 Vol trockenes Stickoxydgas mit $^1/_4$ Vol. Sauerstoff gemischt und das Gemische stark erkältet wird. — Eine in starker Kälte tropfbare Flüssigkeit von grüner (?) Farbe, sehr flüchtig. Ihre anderweitige Eigenschaften sind nicht bekannt. — Besteht aus 1 M.G. Stickstoff + 3 M.G. Sauerstoff und hat also die Zahl 38. — Mit salzfähigen Basen bildet sie die *untersalpetrichtsau-*

ren *Salze*, welche früher für salpetrichtsaure angesehen wurden. Sie verhalten sich den salpetersauren Salzen ähnlich (§. 357), enwickeln aber mit Schwefelsäure nur salpetrichte Säure und Stickoxyd. Ehedem war das untersalpetrichtsaure Kali im unreinen Zustande als Nitrum antimoniatum officinell.

Salpetrichte Säure (acidum nitrosum).

Synonyme: Unvollkommene Salpetersäure.

Diese Säure wurde schon von *Scheele* 1774 als eine von der Salpetersäure verschiedene Säure erkannt. *Dulong* u. *Gay-Lussac* unterschieden sie 1816 von der untersalpetrichten Säure.

§. 354. Man erhält die salpetrichte Säure, wenn 1 Vol. Stickoxyd u. $^1/_2$ Vol. Sauerstoff im trockenen Zustande zusammentreffen, ferner bei Zersetzung der Salpetersäure durch Licht (S. 96). — Sie hat folgende *Eigenschaften*: In starker Kälte ist sie tropfbarflüssig, farblos, bei der Temperaturerhöhung färbt sie sich gelb, dann orange, und verwandelt sich schon bei + 20° R. in einen dunkel gelbrothen Dampf, der schwer zu verdichten ist, daher erscheint sie bei gewöhnlicher Temperatur meistens als solcher. Hat einen unangenehmen erstickenden Geruch; röthet stark Lakmus; färbt organische, besonders thierische Stoffe gelb. Nicht verbrennlich; kann aber das Verbrennen mehrerer erhitzter verbrennlicher Körper, glühender Kohle, Phosphor, u. s. w. unterhalten. Der Dampf ist unathmenbar; wirkt schnell erstickend. — *Bestandtheile*: 1 M.G. Stickstoff = 14 + 4 M.G. Sauerstoff = 32; hat also die Zahl 46.

In Berührung mit Wasser wird sie in untersalpetrichte Säure, Salpetersäure und Stickoxyd zerlegt. Eben so wenig kann sie sich mit Basen verbinden, sie wird durch Alkalien in dieselben Bestandtheile zerlegt.

Mit Salpetersäure verbindet sie sich zu rauchender Salpetersäure (355).

Salpetersäure (acidum nitricum).

Synonyme: Salpetergeist (Spiritus nitri acidus), Scheidewasser (aqua fortis) im verdünnten Zustande.

Die wässerige Salpetersäure ist schon längst bekannt, *Geber*

kannte sie im 8ten Jahrhundert. *Reymund Lullius* lehrte sie im 13ten Jahrhundert durch Zerlegung des Salpeters mit Eisenvitriol darstellen; *Basilius Valentinus* bereitete sie aus Salpeter und Thon; *Glauber* schied sie zuerst aus Salpeter durch Schwefelsäure, *Lavoisier* lehrte 1776 ihre *Zusammensetzung*; *Cavendish* 1785 ihre Bildung aus Stickstoff und Sauerstoff.

Die Salpetersäure kommt in der Natur häufig, aber immer an Basen gebunden, in den salpetersauren Salzen vor. — Sie bildet sich beim anhaltenden Elektrisiren eines Gemenges aus Stickstoff und Sauerstoff in Berührung mit in Wasser gelösten Basen; wenn mit Stickgas verunreinigtes Wasserstoffgas verpufft wird. Beim Faulen und Verwesen stickstoffhaltiger organischer Körper in Berührung mit atmosphärischer Luft, Wasser und Basen, wo der sich ausscheidende Stickstoff, bevor er Gasform angenommen hat, sich mit dem Sauerstoff der Luft zu Salpetersäure vereinigt, und diese sich mit den vorhandenen Basen verbindet.

§. 355. Man bereitet die concentrirte Salpetersäure, indem 102 Theile trockener Salpeter mit 98 Theilen einfachem Schwefelsäurehydrat (englischer Schwefelsäure) in einer Retorte übergossen, eine Vorlage, welche eine Woulfische Röhre enthält, angepasst, und so lange gefeuert wird, als noch Säure überdestillirt. Nimmt man weniger als die angeführte Menge Schwefelsäure, z. B. auf 8 Theile Salpeter 6 Theile, oder nimmt man *rauchendes* Vitriolöl, so erhält man die *rauchende Salpetersäure* (*acidum nitricum fumans*). *Synonym*: Rauchender Salpetergeist, (Spiritus Nitri fumans *Glauberi*).

Bei Bereitung der concentrirten Salpetersäure hat man darauf zu sehen, dafs der Salpeter, auch Retorte und Vorlage möglichst trocken seyen; die Woulfische Röhre darf hier nur wenig, ungefähr 1″ in die Vorlage reichen. Man lutirt mit fettem Kitt. Das äufsere Ende der Röhre verbindet man mit dem S. 150 beschriebenen Apparat, füllt eins der Gläser halb mit Wasser; gibt anfangs gelindes Feuer und verstärkt es ganz *allmählich* bis zum Schmelzen des Retorteninhalts. Die Destillation geht rasch ohne alle Gefahr, und man erhält selbst von unreinem Salpeter sogleich *chemisch reine oder fast chemisch reine Säure*, die zu jedem pharmaceutischen Gebrauch tauglich ist, das Chlor findet sich in den Vorlegflaschen. Wird die Schwefelsäure mit Wasser verdünnt oder Wasser in die Vorlage gebracht, so erhält man bei unreinem Salpeter unreine Säure. Ist der Salpeter sehr

unrein, so veranlaſst das sich entwickelnde Chlor starkes Schäumen, und die Masse steigt leicht über. Man muſs in dem Fall die Schwefelsäure nach und nach zusetzen, und sich vor den Dämpfen durch die Schwammmaske schützen. Bei Arbeiten im Groſsen bringt man kohlensaure Kalilösung in die Vorlegflasche und erhält so als Nebenprodukt *chlorsaures Kali.* Wird weniger als die angeführte Menge Schwefelsäure genommen, so wird ein Theil Salpetersäure zerlegt, es entwickelt sich, besonders gegen Ende der Arbeit, viel Sauerstoffgas, rothe Dämpfe (salpetrichte Säure) erzeugen sich, welche mit der Salpetersäure sich vermischen, und sie in rauchende umwandeln. Eben so erzeugt sich rauchende Säure, wenn rauchende Schwefelsäure genommen wird (s. unten). — Der Rückstand in der Retorte kann wie der Rückstand der Salzsäure (S. 289) auf einfach schwefelsaures Kali u. s. w. benutzt werden.

Im Groſsen, in Scheidewasserbrennereien, bereitet man noch jetzt zuweilen die Salpetersäure durch Zerlegung des Salpeters mit zur Röthe kalcinirtem Eisenvitriol.

Erklärung: Der Salpeter besteht aus gleichen M.G. Salpetersäure = 54 (§. 356) und Kali = 48 (§. 385); hat also die Zahl 102. Die Schwefelsäure zerlegt den Salpeter. Zur leichten und vollständigen Zerlegung sind aber 2 M.G. Schwefelsäure gegen 1 M.G. Salpeter nöthig; denn nur indem die Schwefelsäure doppelt (saures) schwefelsaures Kali bildet, kann sie den Salpeter zerlegen. Man bedarf also 2.49 = 98 Theile 1faches Schwefelsäurehydrat (S. 265) oder fast gleiche Theile Salpeter und Schwefelsäure; wird weniger Schwefelsäure genommen, so wird ein Theil Salpetersäure in der Hitze in Sauerstoffgas und salpetrichte Säure zerlegt, daher die Entwickelung von Sauerstoff bei den bisher angegebenen Mengeverhältnissen; selbst Zusatz von Wasser zur Schwefelsäure befördert nicht merklich die Zerlegung. Bei Anwendung von rauchender Schwefelsäure wird, wegen Mangel an Wasser, ein Theil Salpetersäure zerlegt, weil diese ohne Wasser nicht bestehen kann.

Die auf die angeführte Art erhaltene Salpetersäure ist, wie erwähnt, bei zweckmäſsig regirter Arbeit immer rein, denn das sich entwickelnde Chlor, welches bei der Reaction der Salpetersäure auf die im unreinen Salpeter vorhandene durch Schwefelsäure ausgeschiedene Salzsäure erzeugt wird (S. 287), entweicht als Gas, und wird von dem Wasser oder wässerigen Kali aufgenommen. Die S. 190 beschriebene Vorrichtung läſst die Gasentwickelung zu, verhindert aber das Zurücksteichen der Flüssigkeit in die Vorlage, befördert überhaupt die leichte, schnelle und gefahrlose Destillation der Säure. — Sollte die

Säure durch unvorsichtige Arbeit, oder, wenn Wasser zur Mischung von Salpeter und Schwefelsäure gesetzt wurde, (welches in jedem Fall zu vermeiden ist, denn man erhält eine unreine Säure, und die Arbeit geht weit langsamer und beschwerlicher) Chlor- und Schwefelsäure haltig seyn, so versetzt man sie, so lang als ein Niederschlag entsteht, mit salpetersaurem Silberoxyd und salpetersaurem Baryt, und destillirt die von den Niederschlägen helle abgegossene Säure nochmals über. Die blofs chlorhaltige läfst sich reinigen, wenn man $^1/_3$ oder überhaupt so lange überdestillirt, bis das Uebergehende Silbersolution nicht mehr trübt. Die *rückständige* Säure ist rein. — Die von *Vauquelin* vorgeschlagene neuerlich wieder angerathene Methode, sie mit Bleioxyd, oder salpetersaurem Blei zu reinigen, taugt nichts!

§. 356. Die Salpetersäure zeichnet sich durch folgende *Eigenschaften* aus. Sie ist bei gewöhnlicher Temperatur tropfbar flüssig, farblos, hat in ihrem concentrirtesten Zustande ein spec. Gewicht von 1,5 — 1,6; gefriert in starker Kälte, siedet früher als Wasser; die mit mehr Wasser verdünnte, siedet schwieriger. Säure von 1,4 spec. Gewicht, siedet bei 96° R. und destillirt über, ohne stärker oder schwächer zu werden. Schwächere Säure wird durch Abdampfen concentrirt. Hat einen schwachen unangenehmen Geruch; ist sehr sauer und ätzend; röthet Lakmus, zerstört fast alle organische Stoffe und färbt sie gelb. — Bestandtheile: 1 M.G. Stickstoff = 14 + 5 M.G. Sauerstoff = 40; hat also die Zahl 54. — Im völlig wasserleeren Zustande läfst sich die Salpetersäure nicht darstellen. Die concentrirteste hat wenigstens 1 M.G. Wasser und also die Zahl 63.

Die *rauchende Salpetersäure* ist ein Gemische von salpetrichter und Salpetersäure, sie hat eine dunkel orangerothe Farbe, stöfst an der Luft häufige rothe Dämpfe aus, die den erstickenden Geruch der salpetrichten Säure verbreiten, sonst kommt sie in ihren Eigenschaften mit der concentrirten vollkommenen Salpetersäure überein.

Die concentrirte Säure zieht mit Begierde Wasser aus der Luft an. Sie erhitzt sich beim Vermischen mit Wasser beträchtlich, mehr noch mit

Weingeist. (Mit Schnee bringt eine mäſsig verdünnte Säure Kälte hervor). Die rauchende Säure entwickelt hiebei Stickoxydgas, welches an der Luft rothe Dämpfe bildet. Färbt sich anfangs bei wenig Wasser grün, dann mit mehr blau, wegen einem Gehalt an untersalpetrichter Säure (S. 300) bei noch mehr Wasser verschwindet die Farbe. — Ein Gemische aus 1 Theil concentrirter Säure und 2 Theilen Wasser ist das *Scheidewasser (aqua fortis)*. Dieses ist minder ätzend als die conc. Säure, wirkt aber innerlich genommen noch giftig.

Zum medicinischen Gebrauche soll sie ein specifisches Gewicht von 1,23 haben.

Die Salpetersäure wird sehr leicht zerlegt. Am Lichte entwickelt sie Sauerstoff und färbt sich gelbroth (S. 96). Sucht man sie wasserleer mit wasserleerer Schwefelsäure zu erhalten, so zerfällt sie in Sauerstoffgas und salpetrichte Säure. Alle verbrennliche Körper zerlegen sie bei gewöhnlicher oder erhöheter Temperatur; wobei sich gewöhnlich Stickoxyd (Salpetergas), zuweilen auch Stickoxydul, oder salpetrichte Säure entwickelt. Hiebei entsteht oft groſse Erhitzung, die bei Anwendung von concentrirter Säure, zuweilen bis zur Entzündung geht (Phosphor, manche ätherische Oele). Die Metalle verwandeln sich hiebei in Oxyde, welche sich meistens in der noch unzerlegten Säure auflösen; daher die Salpetersäure das beste Auflösungsmittel der meiste Metalle ist. (Die gegenseitige Zerlegung der Hydrothionsäure und Salzsäure mit Salpetersäure S. 271 u. 287).

Prüfung auf Reinheit: Die Salpetersäure darf sich weder mit Silber- noch mit Barytsolution trüben (NB. Hiebei muſs die Säure verdünnt werden), durch Hydrothionsäure nicht gefärbt werden; sie muſs sich beim Erhitzen vollständig verflüchtigen, das gehörige spec. Gewicht und die übrigen S. 304 angeführten Eigenschaften besitzen.

Die *medicinische Anwendung* dieser Säure ist sehr beschränkt, dagegen wird sie in der Pharmacie zu vielen Präparaten verwendet.

§. 357. Mit den Basen bildet die Salpetersäure die *salpetersauren Salze, Salpeter im Allgemeinen.* Diese haben meistens einen kühlenden Geschmack (Metallsalze zum Theil ausgenommen). Die neutra-

len sind alle in Wasser löslich, in der Hitze werden sie zerlegt. Die salpetersauren Alkalien liefern hiebei anfangs reines, später mit Stickstoff vermengtes Sauerstoffgas, die übrigen liefern Sauerstoff mit salpetrichter, zum Theil auch Salpetersäure vermischt, die Base bleibt oxydirt zurück, oder sie reducirt sich, wie bei den edlen Metallen. (Salpetersaures Ammoniak verhält sich eigenthümlich (§. 299) Mit verbrennlichen Körpern verpuffen die salpetersauren Salze beim Erhitzen bis zum Glühen, zum Theil durch den blosen Schlag, nicht selten unter heftiger Explosion. Hiebei tritt der Sauerstoff der Salpetersäure an die verbrennliche Substanz, oxydirt sie, der Stickstoff wird als Gas frei; gewöhnlich erzeugen sich noch dampf- oder gasförmige Producte, wodurch, besonders bei etwas beträchtlichen Mengen, und wenn die Verpuffung sehr rasch erfolgt, heftige Explosionen entstehen. Die salpetersauren Salze werden durch Schwefelsäure, in der Hize auch durch Phosphorsäure zerlegt.

Stickstoff und Wasserstoff.

Ammoniak (Ammoniacum).

Synonyme: Ammonium, Ammonia, flüchtiges Alkali, alkalische oder urinöse Luft.

Black stellte 1756 zuerst das wässerige Aetzammoniak dar. *Prystley* entdeckte das Ammoniakgas. *Scheele* erkannte dessen Zusammensetzung aus Stickstoff und Plogiston (Wasserstoff). Von *Berthollet* u. a. wurde es genauer erforscht.

An Salzsäure gebunden kommt das Ammoniak im Salmiak vor. Im Harn an Schwefel- und Phosphorsäure gebunden; findet sich in der Luft, wo stickstoffhaltige organische Substanzen faulen. — Bildet sich beim Verbrennen stickstoffhaltigen Sauerstoffs mit überschüssigem Wasserstoff; wenn feuchtes Salpetergas über glühendes Eisen geleitet wird u. s. w. Vorzüglich beim Faulen stickstoffhaltiger organischer Körper und beim Erhitzen derselben in verschlossenen Gefäfsen (trockene Destillation).

§. 358. Man erhält das reine Ammoniak, wenn ein Gemenge von Salmiak und Kalk in einem pneumatischen Apparate erhitzt, und das entwickelte Gas über Quecksilber aufgefangen wird. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Es ist ein farbloses Gas

von 0,5902 specif. Gew., atmosphärische Luft = 1 genommen, oder 1570mal leichter als Wasser. Wird, wie schon *Guiton Morweau* beobachtete und *Faraday* aufs neue bestättigte, in starker Kälte tropfbarflüssig (s S. 281). Riecht stechend urinös, in geringer Menge erweckend. (*Englisch Riechsalz;* wird bereitet, indem das Gemenge von 1 Theil Salmiak und 2 Theilen Kalk mit wenig Wasser befeuchtet, in einem wohl verschlossenen Glase aufbewahrt wird. Gewöhnlich setzt man einige Tropfen wohlriechendes Oel, Bergamott-Lavendelöl u. s. w. zu. Auch macht man zu gleichem Zwecke ein Gemenge von einfach kohlens. Kali und Salmiak). In bedeutender Menge riecht es erstickend. Wenig brennbar, unterhält nicht das Verbrennen; nicht athembar, Thiere sterben schnell darin; schmeckt kaustisch, wirkt schwach ätzend, reagirt alkalisch, färbt nämlich Curcuma braun u. s. w. (siehe S. 212). — *Bestandtheile:* 1 M.G. Stickstoff = 14 + 3 M.G. Wasserstoff = 3; hat also die Zahl 17. Ein Vol. Stickgas bildet mit 3 Vol. Wasserstoffgas 2 Vol. Ammoniakgas, es findet also eine Raumverminderung von $^1/_2$ statt.

Das Ammoniak wird zersetzt durch anhaltendes Elektrisiren, oder wenn das Gas durch glühende mit Metalldraht gefüllte Röhren geleitet wird, in Stickstoff und Wasserstoff; mit Sauerstoffgas läst es sich verpuffen, es wird Wasser erzeugt und Stick- und Wasserstoff werden frei, oder es erzeugt sich auch salpetersaures Ammoniak, je nach den angewendeten Mengeverhältnissen. Mit Stickoxydul und Stickoxyd verpufft es ebenfalls durch den elekt. Funken. Salpetrichte Säure zersetzt es bei gewöhnlicher Temperatur. Ueber glühende Kohle geleitet, bildet es Blausäure. Mit vielen Metalloxyden zersetzt es sich in der Hitze, bildet Wasser, Stickstoff wird frei, und das Metall ist reducirt. Jod erzeugt in Verbindung mit Wasser, Jodstickstoff und hydriodsaures Ammoniak. In Chlorgas verbrennt es bei gewöhnlicher Temperatur zu Salmiak und Stickstoff wird frei. Es werden nämlich von 4 M.G. Ammoniak 1 M.G. zersetzt. Die 3 M.G. Wasserstoff bilden mit 3 M.G. Chlor 3 M.G. Salzsäure, welche sich mit 3 M.G. Ammoniak zu Salmiak vereinigen, der Stickstoff des zerlegten Ammoniaks bleibt frei. 8 Vol. Ammoniak bedürfen hiezu 3 Vol. Chlor. Wirkt Chlor auf ein wässeriges Ammoniaksalz, so erzeugt sich wegen langsamer Einwirkung des Chlors auch Chlorstickstoff; der frei werdende Stickstoff verbindet sich nämlich, bevor er Gasform annahm, mit dem überschüssig vorhandenen Chlor.

Ammoniak und Wasser.

Wässeriges Ammoniak (liquor Ammonii caustici).

Synonyme: Aetzender Salmiakgeist, (Spiritus salis ammoniaci causticus, cum calceviva paratus, Ammonia pura liquida, aqua Ammoniae, Alcali volatile fluor *Le Sage*).

§. 359. Das Ammoniakgas wird von Wasser begierig unter Wärmeentwickelung absorbirt. Es nimmt bei gewöhnlicher Temperatur sein 670faches Volumen, oder fast die Hälfte seines Gewichtes auf.

Zum pharmaceutischen Gebrauch bereitet man es, indem 1 Theil gepulverter Salmiak mit $^5/_4$ Kalk, welcher vorher mit dem 3ten Theil seines Gewichts Wasser zu einem zarten Pulver (Hydrat) gelöscht wurde, in einer Retorte genau gemengt, das Gemenge mit wenig Wasser befeuchtet, und in dem S. 197 beschriebenen bei der Salzsäure erwähnten Apparat, nachdem in die Vorlegflasche $1\frac{1}{2}$ Theile Wasser gebracht wurden, so lange als sich noch Gas entwickelt, erhitzt wird.

Dem Gemenge mufs so viel Wasser nach und nach zugesetzt werden, dafs es, bei fleifsigem Schwenken, überall gleichförmig befeuchtet aber nich breiig ist, sondern aus lauter Klumpen von der Gröfse einer Baumnufs bis einer Faust besteht. Die Retorte wird ins Sandbad gesetzt, und mit steifem Teig aus Mandelkleie oder Mehl (S. 206) und Blase lutirt Man giebt gelindes Feuer, die Gasentwickelung geht sehr rasch. Die Vorlegflasche mufs hier besonders hoch und die Röhre 6 — 10″ unter Wasser getaucht seyn. Man kühlt die Flasche am besten mit Wasser u. s. w. ab. Entwickelt sich das Gas zu schnell, oder ist die Flüssigkeit bald gesättiget, so dafs Ammoniak entweicht, so verbindet man eine zweite Flasche, welche sehr wenig Wasser enthält, mit der erstern. Mit der Feuerung wird fortgefahren, so lange noch Gas und Dampf sich entwickelt. Sollte das Lutum nicht überall luftdicht schliefsen und Ammoniak entweichen, so giebt sich dieses, aufser dem Geruch, durch entstehende Nebel zu erkennen, wenn ein mit Salzsäure befeuchteter Stöpsel in die Nähe gebracht wird. (Bei Salzsäure prüft man das Lutum mit Salmiakgeist). Die Arbeit geht so sehr sicher und schnell; ist die Befeuchtung gut getroffen, so bleibt der Rückstand in derselben Form liegen, und kann

nach der Arbeit leicht herausgeschüttet werden. Man kann die Retorte fast ganz mit dem Gemenge anfüllen. Wird zu viel Wasser genommen, so steigt die Masse leicht über.

Der Salmiak kann von dem Kalk auch ohne Wasserzusatzt zerlegt werden, nur erfordert das Gemenge weit mehr Hitze. Man nimmt hiezu zweckmäfsig eine irdene oder eiserne Retorte, und legt sie ins freie Feuer. Der Salmiakgeist nimmt aber hiebei leicht einen brenzlichen Geruch an, und ist gewöhnlich Salzsäure haltig. — Auch in einer gewöhnlichen Destillirblase mit zinnernem Helm und Kühlröhre läfst sich der Salmiakgeist bereiten, wird aber leicht verunreinigt.

Die alte Methode, eine Vorlage ohne *Woulfische* Röhre vorzulegen, ist zweckwidrig, weil diese bei übereilter Arbeit durch das sich zu rasch entwickelnde Gas, mit Lebensgefahr für den Arbeiter leicht abgeschlagen werden kann. Nicht ohne alle Gefahr ist auch die Methode, das Gas aus dem Entbindungsgefäfs, der Retorte, Blase u. s. w. durch eine gekrümmte Röhre unmittelbar, ohne Sicherheitsröhre, in Wasser zu leiten; denn, hört die Gasentwickelung auf, und die Absorption dauert noch fort, oder die Gefäfse kühlen sich bei verminderter Feuerung ab, so steigt die Flüssigkeit leicht zurück in das heifse Entbindungsgefäfs, und es entstehen gefährliche Explosionen Dieses gilt auch bei der Salzsäure, überhaupt überall, wo Gasarten entwickelt werden (s. S. 32). Bei dem angegebenen Apparat ist keine Gefahr möglich, wenn eine hinreichend geräumige Vorlage genommen wird.

Erklärung: Der Salmiak besteht aus gleichen M G. Salzsäure = 37 und Ammoniak = 17; hat also die Zahl 54 Kalk zerlegt ihn, er verbindet sich mit der Salzsäure zu salzsaurem Kalk, das Ammoniak wird frei und entweicht als Gas Zur leichten und vollständigen Zerlegung des Salmiaks sind 2 M.G. Kalk nöthig. Calcium hat die Zahl 20, nimmt 1 M.G. = 8 Sauerstoff auf, um Kalk zu bilden. Die Zahl des Kalks ist also 28, — diese 2mal genommen, ist 56; also erfordern 54 Theile trockener Salmiak 56 Theile reinen Kalk; da aber der gewöhnliche Kalk nie chemisch rein ist, so mufs dessen Menge etwas vermehrt werden. Zu 4 Salmiak sind nach meiner Esfahrung 5 Theile Kalk hinreichend. Der Wasserzusatz dient zur leichtern Zerlegung. Der Kalk zerfällt mit wenig Wasser unter starker Erhitzung zu einem zarten Pulver (trocknen Hydrat); setzt man diesem, mit Salmiak in der Retorte gemengt, Wasser zu, so entsteht Kälte (S. 84), die Zersetzung wird dadurch gehindert, und man hat Zeit alles gleichförmig zu befeuchten. Bei nachheriger Temperaturerhöhung erfolgt die Zerlegung sehr rasch,

(welches ohne Wasserzusatz bei weitem nicht so der Fall ist); das Ammoniakgas wird vom vorgeschlagenen Wasser absorbirt, und der Rückstand ist basisch salzsaurer Kalk.

§. 360. Die *Eigenschaften* des wässerigen Ammoniaks stimmen, bis auf die Form, mit denen des Gases überein. Vollkommen mit Gas gesättiget, hat es ein spec. Gew. von 0,872; in starker Kälte gefriert es und wird dabei fast geruchlos, beim Erhitzen entweicht das Gas. Schon bei gewöhnlicher Temperatur verliert der Salmiakgeist leicht Ammoniakgas, muſs daher in wohl verschlossenen Gefäſsen an kühlen Orten aufbewahrt werden.

Tabelle über den Gehalt des wässerigen Ammoniaks an Gas:

Spec. Gew. der Flüssigkeit.	Ammoniak-Procente.	Spec. Gew. der Flüssigkeit.	Ammoniak-Procente.
0,8720	32,5	0,9476	13,46
0,8875	29,25	0,9513	12,40
0,9000	26,00	0,9545	11,56
0,9054	25,37	0,9573	10,82
0,9166	22,07	0 9599	10,17
0,9255	19,54	0,9619	9,60
0,9326	17,52	0,9692	9,50
0,9385	15,88	0,9713	7,17
0,9435	14,53		

Der officinelle Salmiakgeist soll 0,96 wiegen.

Prüfung auf seine Reinheit und Güte: Der Salmiakgeist muſs wasserhell seyn, darf sich nicht mit Kalkwasser trüben, und wenn er mit reiner Salpetersäure neutralisirt ist, weder mit Silbersolution noch mit Kleesäure Niederschläge hervorbringen, auch durch Hydrothionsäure nicht gefärbt werden. Er muſs einen durchdringenden Geruch nach Ammoniak besitzen, nicht brenzlich riechen, das angegebene spec. Gewicht besitzen; beim Erwärmen sich leicht und vollständig verflüchtigen.

Anwendung: Der Salmiakgeist wird theils für sich im sehr verdünnten Zustande äuſserlich und innerlich, mit Weingeist vermischt (Liq. ammon. vinos.), und ätherischem Anisöl (Liq ammon. anisat.). u. s. w. verwendet. Mit fettem Oele bildet er das *flüchtige Liniment* (linimentum volatile). Er dient ferner zur Darstellung einiger pharmaceutischen Präparate, und ist ein Reagens auf Kupferoxyd mit welchem er eine *blaue* Verbindung eingeht.

§. 361. Mit Säuren bildet das Ammoniak die *Ammoniaksalze*. Das Ammoniak neutralisirt die Säuren vollständig. Die Salze sind farblos, haben einen stechend salzigen Geschmack, sind alle in Wasser, zum Theil auch in Weingeist löslich. Im Feuer sind sie entweder ohne Zersetzung flüchtig (Salmiak) oder sie werden zerlegt (phosphorsaures Ammoniak u s.w.). Mit einem fixen Alkali zusammengerieben, entwickeln sie bei gewöhnlicher Temperatur Ammoniak; in der Hitze werden sie durch jede fixe Base zerlegt. Die Verbindungen des Ammoniaks mit Sauerstoffsäuren können ohne Wasser nicht bestehen, Die wasserstoffsauren Ammoniaksalze bedürfen kein Wasser.

Das Ammoniak löst mehrere Metalloxyde auf, die Auflösungen sind zum Theil gefärbt (Kupfer). Zum Theil bildet es mit ihnen feste leicht verpuffende Producte.

Von dem Ammoniak - Amalgam. —

Stickstoff und Kohlenstoff.

§. 362. Als Verbindungen des Stickstoffs mit Kohlenstoff, zum Theil auch mit Wasserstoff und Sauerstoff werdehiern die *thierische Kohle*, das *Cyan*, die *Blausäure* und das *kohlensaure Ammoniak* betrachtet.

Thierische Kohle (Carbo animalis).

Synonyme: Schwarzgebranntes Elfenbein (ebur ustum nigrum) Blutkohle (carbo sanguinis).

§. 363. Die thierische Kohle erhält man aus stickstoffhaltigen thierischen Theilen, Knochen, Klauen, getrocknetem Fleisch, getrocknetem Blut u. s. w. auf die beim Verkohlen (S. 205) und der trockenen Destillation (S. 196) angegebene Art. — Die *Eigenschaften* der Thierkohle sind denen der Pflanzenkohle (S. 238) zum Theil gleich; theils ist sie schwarz und matt porös, (Knochenkohle) theils dichte glasigt, schwarz und zum Theil metallglänzend (Blutkohle). Geschmack - und geruchlos; unlöslich; feu-

erbeständig u. s. w., wie die Pflanzenkohle. In der Regel ist die Thierkohle weit schwieriger verbrennlich als die Pflanzenkohle, sie erlischt meistens, wenn sie angzeündet ist, von selbst, wenn nicht beständig Wärme zugeleitet wird. — *Bestandtheile*: Kohlenstoff u. Stickstoff. Nach *Döbreiner* besteht die geglühte Thierkohle aus 1 M.G. Stickstoff = 14 + 6 M.G. Kohlenstoff = 36; hätte also die Zahl 50 — *Bussi* zeigte jedoch, dafs sich der Stickstoff durch wiederholtes Glühen mit Kali völlig abscheiden lasse. In ihrer farbe- und geruchzerstörenden Eigenschaft übertrifft sie meistens die Pflanzenkohle, doch kommt es auch hier auf den Aggregatzustand an; poröse Knochenkohle wirkt kräftig, während die Blutkohle fast ganz unwirksam ist. Letztere erhält aber Wirksamkeit, wenn sie im vertheilten Zustande mit Substanzen geglüht wird, die sie auflockern. Vorzüglich durch Glühen mit Potasche, wo ihre entfärbende Kraft um das 50fache vermehrt wird (S. 238). Aus dem Grunde ist die zur Bereitung der Blutlauge verwendete Kohle, die bei der Fabrikation des Berlinerblaues als Nebenproduct erhalten wird, sehr wirksam. — Die Thierkohle zersetzt auch viele Metallsalze in ihren wässerigen Lösungen durch Digestion, und zwar werden nach meiner Erfahrung alle Metalle, welche mit Cyan oder Blausäure unlösliche Verbindungen bilden, ausgeschieden, wie *Kupfer*, *Eisen*, *Blei* u. a., während diejenigen, welche lösliche Cyanverbindungen bilden, wie *Quecksilber*, nicht ausgeschieden werden. — Eine für die Pharmacie nicht unwichtige Thatsache! denn man kann wässerige Salzlösungen, schwache Säuren u. s. w. durch blose Digestion mit thierischer Kohle von schädlichen Metallen befreien. Bei neutralen Lösungen wendet man die gewöhnliche Knochenkohle (ebur ust. nigr.) an; bei Säuren mufs die Kohle durch Digestion mit Salzsäure, Auswaschen mit Wasser, von ihren Salzen befreit, und wieder geglüht werden.

Anwendung: Die thierische Kohle wurde schon sehr lange als Arzneimittel angewendet. Es gehören dahin die ehedem gebräuchlichen verkohlten Thiere und deren Theile als: *gebrannte Maulwürfe*, *Schwalben*, *Kröten u. s. w.*, *auch gebrannte Schuhsohlen* gehören hierher. Aufser Stickstoffkohle enthalten diese Substanzen auch Cyan-Metalle (Cyancalcium u. s. w.), welche durch Wasser zum Theil in blausaure Salze umgewandelt werden. — Wird die Thierkohle mit Kali geglüht und ausgelaugt, so liefert sie die Blutlauge, welche zur Bereitung des Berlinerblaues dient.

§. 364. Die *Badeschwammkohle* (*carbo Spongiae*) gebrannte Schwämme (Spongiae combusto) ist noch gebräuchlich. Die von den steinigten Concretionen befreiten Badeschwämme werden in einem bedeckten eisernen oder irdenen Topf u. s. w. verkohlt. Die rückständige Kohle wird nach dem Erkalten gepulvert und in verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt. — Diese Kohle unterscheidet sich von der gewöhnlichen Thierkohle, dafs sie *Jod* enthält.

Man wendet sie zur Vertreibung der Kröpfe an; entweder als Pulver, mit Zucker und Gewürzen (*pulv. strumalis*), oder es wird eine wässeriche Abkochung davon gemacht (*aqua strumalis*). Die in der Schwammkohle enthaltenen Salze, unter andern *hydriodsaure Salze*, werden von dem Wasser gelöst, (oder die Jodmetalle vielmehr durch Wasser in hydriodsaure Salze umgewandelt S. 297). Ihre eigenthümliche Wirkung verdankt sie wohl nur diesen Jodverbindungen (?)

Ehedem wurde der verkohlte *Blasentang*, (*Fucus vesiculosus*), *Seeeiche*, unter dem Namen *vegetabilischer Mohr* (*aethiops vegetabilis*) zu gleichem Zweck verwendet. Mit Unrecht ist diese stark jodhaltende Kohle später aufser Gebrauch gekommen.

Cyan.

Synonyme: Cyanogen, Blaustoff, Basis der Blausäure.

Gay-Lussac entdeckte 1815 das Cyan. — Es bildet sich beim Glühen von Stickstoffkohle mit fixen Alkalien in verschlossenen Gefäfsen. Beim Glühen von Salmiak, Kohle, oder Reisblei mit fixen Alkalien u. s. w.

§. 365. Das Cyan erhält man durch gelindes Erhitzen von Cyan-Quecksilber in einem pneumatischen Apparate. Das Gas wird über Quecksilber aufgefangen. — Es ist ein farbloses Gas von 1,8055 spec. Gew., atmosph. Luft = 1 genommen; riecht eigenthümlich durchdringend, der Blausäure etwas ähnlich; brennbar, verbrennt, an der Luft entzündet, mit karmoisinrother Flamme, mit Sauerstoffgas gemengt, und entzündet, verpufft es äufserst heftig, wobei die Eudiomether leicht zerschmettert werden. Unathem-

bar; wirkt giftig. — Besteht aus 1 M.G. Stickstoff = 14 + 2 M.G. Kohlenstoff = 12, und hat daher die Zahl 26. — Wasser verschluckt bei gewöhnlicher Temperatur ungefähr $4\frac{1}{2}$ Vol., es erhält dadurch den Geruch des Gases, und einen eigenthümlichen stechenden Geschmack, röthet Lakmus, die Röthung verschwindet an der Luft.

Die wässerige Lösung des Cyans ist sehr leicht zersetzbar; es bildet sich Blausäure, Cyansäure und Ammoniak, unter Absatz einer flockigen braunen Substanz, *Stickstofkohle*, welche auf 1 M.G. Stickstoff 3 M.G. Kohlenstoff enthält.

Bis jetzt ist das Cyan nicht officinell, macht aber die Basis der Blausäure aus, und bildet mit Metallen zum Theil officinelle Cyanmetalle, welche gewöhnlich blausaure Salze genannt werden.

Blausäure, Hydrocyan-Säure, (acidum hydrocyanicum).

Synonyme: Berlinerblausäure, preufsische Säure, (acidum borussicum), thierische Säure, (acidum zooticum).

Das färbende Princip des von *Diesbach* 1702 zufällig entdeckten Berlinerblaues wurde 1772 zuerst von *Guiton Morveau*, dann von *Bergmann*, *Lavoisier* u. a. für eine Säure gehalten. *Scheele* stellte 1782 zuerst die wässerige Blausäure dar, *derselbe* und genauer 1787 *Berthollet* erkannten ihre Zusammensetzung aus Kohlenstoff, Stickstoff und Wasserstoff. Von *Ittner* und *Proust* erweiterten vorzüglich unsere Kenntnisse von der Blausäure. *Gay-Lussac* lehrte sie 1815 im wasserfreien Zustande darstellen, und zerlegte sie in Cyan und Wasserstoff. Ihr Vorkommen im Pflanzenreich erkannte zuerst *Bohm*. Die Blausäure findet sich im Pflanzenreich in den Gattungen *Prunus* und *Amygdalus* mit ätherischem Oel verbunden. Sie bildet sich beim Zusammenbringen löslicher Cyanmetalle mit Wasser; beim Erhitzen vieler thierischen Theile; wenn Salmiak und Kalk oder Bleioxyd mit überschüssiger Kohle geglüht werden. (Siehe auch die Zersetzung des Ammoniaks durch Kohle S. 307 und die Zersetzung des wässerigen Cyans).

§. 366. Die wasserleere Blausäure erhält man nach *Gay-Lussac*, wenn Cyan-Quecksilber (blausaures Quecksilberoxyd), mit mäfsig starker Salzsäure in einem Destillirapparate übergossen, das Gemenge er-

wärmt und die entwickelte Blausäure durch Kreide und Chlorcalcium (geglühten salzsauren Kalk), in eine erkältete Vorlage getrieben wird. Die tubulirte Retorte ist mit einer 2' langen und 5''' weiten horizontal liegenden Glasröhre verbunden, deren erstes Drittel mit trockenen Stückchen Kreide oder Marmor (weinsaures Kali möchte vielleicht besser seyn) die 2 andern Drittel aber mit Stückchen Chlorcalcium angefüllt sind. Die an die Röhre gekittete Vorlage ist mit einer kaltmachenden Mischung umgeben. Man gibt sehr *gelinde* Hitze, und sucht die entwickelte Säure durch *schwaches* Erwärmen der Glasröhre in die Vorlage zu treiben.

Nach *Vauquelin* zerlegt man das Cyanquecksilber durch hydrothionsaures Gas. Es wird durch in einer Glasröhre befindliches gepulvertes Cyanquecksilber hydrothionsaures Gas strömen gelassen. Die Röhre ist mit einer erkälteten Vorlage in Verbindung, welche die gebildete Blausäure aufnimmt. Um Verunreinigung mit Hydrothionsäure zu verhindern, enthält die Röhre an dem mit der Vorlage verbundenen Ende etwas kohlensaures Bleioxyd.

Trautwein bereitet die wasserleere Blausäure, indem er 15 Theile gepulvertes blausaures Eisenoxydulkali (gewöhnlich blausaures Kali, auch Blutlaugensalz genannt), in einer tubulirten Retorte, die mit einer stark erkälteten Vorlage verbunden ist, mit einer kalten Mischung von 9 Theilen 1fachem Schwefelsäurehydrat (englischen Schwefelsäure) und eben so viel Wasser übergiefst, und davon in gelinder Wärme 4 bis 5 Theile überdestillirt. Das Destillat wird durch Aussetzen einer etwas erhöheten Temperatur der Luft geschmolzen, in ein starkes Glas, mit wohl schliefsendem Stöpsel versehen, gegeben, und vorsichtig in kleinen Mengen Chlorcalcium zugesetzt, bis dieses nicht mehr davon feucht wird. Man hält das Glas durch Eintauchen in eine kaltmachende Mischung möglichst kalt, und schüttelt das Gemenge öfters vorsichtig). Bei der *gelindesten* Wärme wird diese Säure in einem trockenen Destilirapparate, dessen Vorlage immer möglichst kalt gehalten wird, rectificirt.

Erklärung: Wird Cyanquecksilber mit Salzsäure übergossen, so verbindet sich das Chlor der Salzsäure mit dem Queck-

silber zu Chlorquecksilber (Sublimat), der Wasserstoff der Salzsäure tritt an das Cyan und entwickelt sich als Blausäure. — Aehnlich ist die Zerlegung des Cyanquecksilbers durch Hydrothionsäure (Schwefelwasserstoff). Der Schwefel tritt an das Quecksilber zu Schwefelquecksilber (aethiops mineralis, welches durch Aufnahme von etwas Wasser hydrothionsaures Quecksilberoxyd bildet). Der Wasserstoff der Hydrothionsäure bildet mit Cyan Blausäure.

Bei der *Trautweinschen* Bereitungsart wird das blausaure Kali des blausauren Eisenoxydulkali's durch die Schwefelsäure zerlegt, es entsteht schwefelsaures Kali, welches mit dem blausauren Eisenoxydul, das nicht zerlegt wird, in der Retorte bleibt. Das blausaure Eisenoxydulkali, besteht aus 2 M.G. blausaurem Kali = 150 und 1 M.G. blausaurem Eisenoxdul = 63; hat also die Zahl 213. Zur Zerlegung des blausauren Kali's sind 2 M.G. Schwefelsäurehydrat = 2 . 49 d. i. 98 nöthig, also etwas weniger als *Trautwein* vorschreibt. Die Blausäure destillirt mit etwas Wasser über. Durch Behandeln mit Chlorcalcium wird ihr der Wassergehalt entzogen. — Anstatt Schwefelsäure kann auch Phosphorsäure zur Zerlegung des blausauren Eisenoxydulkali's genommen werden.

§. 367. Die *Eigenschaften* der reinen Blausäure sind: Es ist eine bei gewöhnlicher Temperatur wasserhelle tropfbare Flüssigkeit von 0,705 specifischem Gewicht. Erstarrt bei — 12° R. zu einer krystallischen faserigen Masse. Nach *Schulz* (nordische Annalen der Chemie St. XVIII. S. 313.), gefriert die möglichst wasserleere Säure noch nicht bei — 39° R., erhält aber durch einen geringen Wasserzusatz die Eigenschaft bei geringern Kältegraden zu erstarren. Sie siedet schon bei + 21° R. Bei ihrer Verflüchtigung erregt sie einen hohen Kältegrad, so dafs ein Tropfen, auf Papier gebracht, durch die beim Verdunsten hervorgebrachte Kälte erstarrt. Riecht eigenthümlich, höchst durchdringend, den bittern Mandeln ähnlich, reizend, Husten erregend; schmeckt anfangs kühlend, dann stechend scharf, bitterlich. Wirkt als eines der schnelltödensten *Gifte;* schon die Ausdünstung ist schädlich und oft gefährlich. Gegengifte, Alkalien, besonders *Ammoniak*, auch *Chlor*, vorsichtig und schnell angewendet. Röthet Lakmus, die Röthung ver-

schwindet schnell an der Luft. Bestandtheile: 1 M.G. Stickstoff = 14 + 2 MG. Kohlenstoff = 12 + 1 M.G. Wasserstoff = 1. Oder 1 M.G. Cyan = 26 + 1 M.G. Wasserstoff = 1; hat also die Zahl 27.

Die wasserleere Blausäure zersetzt sich überaus leicht, oft schon nach einer Stunde, höchstens in 14 Tagen wird sie bei gewönlicher Temperatur, selbst bei Ausschlufs von Luft und Licht braun. Die nach *Trautweins* Methode bereitete, hält sich aber oft über ein halbes Jahr!. (Meine nach *Trautwein* bereitete Blausäure färbte sich schon nach einigen Wochen). Es erzeugen sich die S. 314 bei der Zersetzung des wässerigen Cyans erwähnten Producte. Leitet man die Blausäure durch glühende Röhren, so zerfällt sie in Cyan, Wasserstoff und Stickstoff. Blausäure-Dampf verpufft, mit Sauerstoff gemengt, sehr heftig durch den elekt. Funken, es bilden sich Kohlensäure, Wasser, Salpetersäure und Stickgas wird frei. An der Luft entzündet, brennt die Blausäure mit blaurother Flamme, es erzeugen sich ähnliche Producte.

Blausäure und Wasser.
Wässerige Blausäure.

Synonyme: Scheelsche u. s. w. Blausäure.

§. 368. Die Blausäure verbindet sich leicht in jedem Verhältnifs mit Wasser. Nur die verdünnte Blausäure ist officinell. Man erhält sie, wenn der Blausäure oder den Mischungen zur Bereitung der Blausäure eine verhältnifsmäfsige Menge Wasser zugesetzt wird.

1) Nach *Vauquelin* werden 1 Theil Cyanquecksilber in 8 Theilen destillirtem Wasser gelöst, durch die Lösung Hydrothionsäure strömen lassen, bis alles Cyanquecksilber zersetzt ist; von der filtrirten Flüssigkeit entfernt man die überflüssig zugesetzte Hydrothionsäure mit etwas kohlensaurem Bleioxyd.

Die Lösung wird in ein hohes Cylinderglas gegeben, die nach S. 270 darzustellende Hydrothionsäure läfst man durch eine bis auf den Boden des Glases reichende Röhre strömen, und schüttelt öfters das verstopfte Gefäfs. Man erkennt, dafs alles Cyanquecksilber zerlegt ist, wenn eine filtrirte Probe mit Hydrothionsäure sich nicht mehr färbt. Leichter gibt sich der

Ueberschuſs an Hydrothionsäure zu erkennen, wenn man, nachdem das Glas mit der Flüssigkeit wohl geschüttelt wurde, ein mit verdünnter Bleisolution (Aq. Goulardi) genäſstes Stückchen weisses Papier über die Oeffnung hält. Wird es durch den Dunst geschwärzt, so ist überschüssige Hydrothionsäure vorhanden, und die Zerlegung vollendet. Die Flüssigkeit wird durch weisses Druckpapier filtrirt; preſst man den in Druckpapier geschlagenen breiigen Rückstand zwischen feiner Leinewand vorsichtig, so erhält man noch viele Blausäure. Man zerreibt dann etwas weniges kohlensaures Bleioxyd, (durch Niederschlagen einer Bleizuckerlösung mit kohlensaurem Kali und Auswaschen des Präcipitats bereitet) mit der Flüssigkeit, und mischt es der übrigen bei; ist alle Hydrothionsäure verschwunden, so wird Bleisolution sich nicht mehr damit färben.

2) Nach *Magendie* und *Trautwein* soll man 1 Theil wasserleere Säure mit $8\frac{1}{2}$ Theilen Wasser vermischen.

3) Nach der *bayerischen Pharmacopöe* werden 4 Theile blausaures Eisenoxydulkali in 16 Theilen Wasser gelöst, der Lösung ein Gemisch von 3 Theilen einfachem Schwefelsäurehydrat und 12 Theilen höchstrektificirtem Weingeist zugegeben, das Gemische 24 — 48 Stunden unter öfterm Schütteln stehen gelassen, und dann von dem hell abgegossenen Flüssigen so viel bei gelinder Wärme destillirt, daſs das Volumen der Säure 20 Vol. Theilen Wasser gleich kommt.

Nach *Nimmo* werden 1 Theil gepulvertes Cyanquecksilber in 2 Unzen Wasser zertheilt, und mit einer aus einem Theil Schwefelbarium (dessen Bereitung s. unten) und 6 Theilen heisem Wasser bereiteten Lösung von hydrothionsaurem Baryt durch allmähliges Zusetzen zerlegt. Das Gemenge wird warm filtrirt, das Schwefelquecksilber mit Wasser gewaschen, so daſs das Filtrat 8 Theile wiegt, dieses wird mit Schwefelsäure, welche mit ihrem gleichen Gewicht Wasser verdünnt ist, zerlegt, und die noch vorhandene Hydrothion - und Schwefelsäure mit kohlensaurem Bleioxyd entfernt.

Nach eine Menge Vorschriften zur Bereitung der Blausäure finden sich vorzüglich in den neuesten chemisch - pharmaceutischen Zeitschriften, die theils eine verbesserte Bereitungs-Methode, theils eine bestimmte Concentration, theils die Haltbar-

keit der Säure bezwecken. — Die hier angeführten Vorschriften weichen sehr hinsichtlich der Stärke der zu erhaltenden Blausäure von einander ab. Nach *Trautwein* enthalten 9½ Theilen 1 Theil concentrirte Säure; nach *Vauquelin* werden 38 Theile ungefähr 1 Theil enthalten; die Säure nach der *bayerischen Pharmacopöe* enthält ungefähr den 20ten Theil wasserleere! — Es ist augenscheinlich, daſs eine solche Abweichung, hinsichtlich der Concentration, bei einem so heroisch wirkenden Mittel durchaus verwerflich ist, und nicht zu verwundern ist es, daſs sich viele Aerzte scheuen, dasselbe anzuwenden, weil bis jetzt in den wenigsten Staaten Deutschlands gesetzliche Vorschriften zur Bereitung der Blausäure existiren, und man oft in derselben Stadt die verschiedenartigsten Producte erhalten kann. Darum thut es Noth, darüber etwas Bestimmtes festzusetzen. — Da die *Vauquelinsche* Bereitungsart am frühesten zur Darstellung der medicinischen Blausäure in Deutschland bekannt wurde, und eine ziemlich verdünnte Blausäure liefert, so wäre mein Vorschlag, die Concentration der Blausäure nach *Vauquelin* zu bestimmen, allein, da bei der Zerlegung des Cyanquecksilbers mit Hydrothionsäure in der Regel sich auch etwas Schwefelblausäure bildet, wodurch ein in chemischer und medicinischer Hinsicht abweichendes Product erhalten wird, so ist die Darstellung der Blausäure aus blausaurem Eisenoxydulkali, der *Vauquelinschen* vorzuziehen. Die wasserleere Säure darzustellen, ist aber nur im Winter möglich, und die Bereitung bleibt immer gefährlich. Es ist daher besser, eine verdünnte von bestimmter Concentration sogleich zu bereiten.

Folgende Vorschrift lieferte mir ein tadelloses Product: — 4 Theile blausaures Eisenoxydulkali wurden in 16 Theilen Wasser gelöst, der *erkalteten* Lösung eine *kalte* Mischung aus 3 Theilen einfachem Schwefelsäurehydrat und eben so viel Wasser zugegeben, in eine Vorlage 20 Theile destillirtes Wasser gegeben und so lange bei *gelindester Wärme* destillirt, bis das Destillat 38 Theile wog. — Es wird der S. 197 beschriebene bei der Salpetersäure angeführte Apparat angewendet, die Retorte bringt man in das S. 150 beschriebene Bad von salzsaurem Kalk, in die Vorlage kommen ungefähr 6 und in die Vorlegflaschen 14 Theile Wasser, man kühlt die Vorlage mit laufendem Wasser oder Schnee. Es läſst sich so die Säure zu jeder Jahrszeit ohne Verlust leicht und schnell bereiten. — Obgleich hier mehr Schwefelsäure genommen wird, als zur Zerlegung des blausauren Kali's nöthig ist, so schadet die gröſsere Menge derselben nichts, sie befördert die

Zerlegung und es bleibt, wenn vorsichtig gefeuert wird, alle Schwefelsäure an Kali gebunden, als saures schwefelsaures Kali zurück. (S. Salpetersäure-Bereitung).

Auch die verdünnte Blausäure zersetzt sich mit der Zeit von selbst, jedoch um so langsamer, je verdünnter sie ist; schon aus dem Grunde, und weil sie als Arznei doch nur in sehr verdünntem Zustande kann angewendet werden, sollte sie nicht zu concentrirt aufbewahrt werden. Auch läſst sich eine ziemlich verdünnte Säure leichter von gleicher Beschaffenheit bereiten. — Die Zersetzung zu verhindern, schlagen einige vor, die Blausäure mit Alkohol zu verdünnen, hierauf gründet sich die Vorschrift der Baierischen Pharmacopöe. Wenn aber der Weingeist mit destillirt wird, so kann sich, durch Einwirkung der Schwefelsäure auf denselben, auch etwas Aether bilden. Obgleich nun diese Vermischungen die Wirkung der Blausäure wenig ändern mögen, so sind doch beide hinsichtlich derselben Antagonisten, und es fragt sich, ob es nicht Fälle gibt, wo der Weingeist nicht angewendet werden darf? Auch ätherische Oele hindern die Zersetzung der Blausäure, man schlägt darum vor, sie mit äth. Oel vermischt aufzubewahren. Unrecht scheint es mir aber zu seyn, die Blausäure wegen ihrer leichten Zersetzbarkeit aus dem Arzneischatze zu verbannen, und wieder allein zu Kirschlorbeer- und Bittermandelwasser zu greifen; erhält man hier ein sichereres Mittel? gewiſs nicht! Es ist nicht einmal möglich, immer gleiche Producte aus dem Kirschlorbeerblättern u. s. w. zu erhalten, denn, wenn auch das Wasser scheinbar von gleicher Stärke ist, so kann es das einemal mehr ätherisches Oel, das anderemal mehr Blausäure enthalten. Weit besser wird es daher seyn, sich der Blausäure von bestimmter Concentration mit viel Wasser verdünnt, oder mit Weingeist, ätherischem Oel vermischt, zu bedienen. Die Idee, als ob die durch organische Thätigkeit erzeugte Blausäure etwas anderes, als die durch Kunst bereitete sey, stützt sich auf keine haltbaren Gründe. Auch Säuren, z. B. einige Tropfen Schwefelsäure, machen die wässerige Blausäure weit haltbarer, und ein solcher Zusatz wird ihrer Natur angemessener seyn, als Weingeist oder ätherisches Oel. — Besser ist es in jedem Falle, nicht viele Säure vorräthig zu halten, und sie muſs jederzeit, wenn sie einen Anfang der Zersetzung erleidet, frisch bereitet werden. Sie muſs an einem dunkeln, kühlen Orte, in mit Glasstöpseln wohlverschlossenen Gläsern aufbewahrt werden.

§. 369. Die Eigenschaften der verdünnten Blausäure stimmen mit denen der concentrirten

übcrein, nur dafs sie minder stark riecht und schmeckt, auch nicht so giftig wirkt. Doch tödten noch geringe Mengen (1—20 Gran) selbst starke Thiere. — Sie ist, wie erwähnt, minder leicht zersetzbar. Röthet *nicht* Lackmus.

Prüfung auf ihre Reinheit und Stärke: Sie mufs *wasserhell* seyn. Den starken und reinen bittern Mandel-Geruch der Blausäure besitzen, darf die verdünnte salzsaure Barytlösung nicht trüben, mit Eisenoxyduloxydsalzen weder eine blaugrüne, noch eine braunrothe Färbung veranlassen (im ersten Fall ist sie zum Theil zersetzt, enthält blausaures Ammoniak, im zweiten enthält sie Schwefelblausäure). Sie darf durch Hydrothionsäure keine Aenderung erleiden, ebenso wenig eine Bleisolution schwarzbraun färben Beim Erhitzen mufs sie sich leicht und vollständig verflüchtigen. Sie mufs die *gehörige Concentration* besitzen; das specifische Gewicht der nach zuletzt angegebener Methode bereiteten beträgt 0,984. Besser prüft man sie, wenn etwas davon mit einem Alkali (Kali, Natron, Ammoniak,) versetzt und Eisenvitriollösung so lange zugegeben wird, als ein Niederschlag entsteht; man setzt Salzsäure zu, filtrirt, wäscht den an der Luft sich mehr bläuenden Niederschlag aus, und trocknet ihn; 100 Theile trockenem Präcipitat entsprechen 40 Theile wasserleere Blausäure. Oder man giefst, so lange ein Niederschlag entsteht, Silbersolution zu einer Probe Blausäure; 100 Theile des gewaschenen und trockenen weifsen Niederschlags entsprechen 20 Theilen Blausäure. — Oder man setzt in kleinen Mengen unter Schütteln rothes Quecksilberoxyd zu, so lange dieses sich schnell durch Schütteln, ohne Wärme anzuwenden auflöst; 4 Theile des verschwundenen Quecksilberoxydes entsprechen einem Theile Blausäure.

Medicinische Anwendung. In neuern Zeiten wird die Blausäure *in sehr verdünntem* Zustande innerlich gegeben (Grofse Vorsicht hiebei!) Da sie sich so leicht zersetzt, und mit vielen Körpern chemische Verbindungen eingeht, wodurch ihre Wirkung geändert oder vernichtet wird, so sollte sie nie anderst, als mit *reinem Wasser verdünnt,* dargereicht werden.

§. 370. Mit Basen bildet die Blausäure die *blausauren Salze.* Zu den Alkalien hat die Blausäure sehr geringe Affinität. Die blausauren Alkalien lassen sich nur in wässeriger Gestalt erhalten, sie reagiren alkalisch, werden fast durch je-

de Säure, selbst Kohlensäure, zerlegt. Schon beim Erhitzen zerfallen sie, die Blausäure verwandelt sich in Kohlensäure und Ammoniak. Mit Eisenoxydulsalzen geben sie einen weifsen, mit Eisenoxyduloxydsalzen einen blauen und mit Eisenoxydsalzen einen braunen Niederschlag. Zu schweren Metalloxyden hat die Blausäure oft sehr grofse Affinität. Ihre Verbindung mit schweren Metalloxyden wird in der Regel durch keine Sauerstoffsäure zerlegt. Die blausauren Alkalien (auch die freie Blausäure) geben mit Silbersolution einen weifsen käsigen, mit Kupferoxydsalzen einen grünlich gelben Niederschlag (Cyan-Metalle). Mit vielen schweren Metalloxyden, Eisen, Kupfer, Silber, Quecksilber, Platin, Gold, gehen die blausauren Alkalien Verbindungen zu Doppelsalzen ein, welche gewöhnlich dreifach blausaure Salze genannt werden; die Affinität der Blausäure zu den Alkalien wird durch die schweren Metalloxyde vergröfsert. Diese Salze sind vollkommen neutral, sind nicht so leicht zersetzbar durch Hitze, sie lassen sich durch Abdampfen krystallisiren, sind auch schwerer zersetzbar durch Säuren als die reinen blausauren Alkalien.

Einfach kohlensaures Ammoniak (Ammoniacum carbonicum).

Synonyme: Trockenes flüchtiges Laugensalz, Sal alcali volatile siccum, Sal volatile salis ammoniaci. Subcarbonas Ammoniae.

Das flüchtige Laugensalz war wahrscheinlich schon den Arabern bekannt. *R. Lull* kannte im 13ten Jahrhunderte schon das flüssige kohlensaure Ammoniak aus Harn, *Bas. Valentinus* wufste im 15ten Jahrhundert die Zerlegung des Salmiaks durch Pottasche. In der ersten Hälfte des 18ten Jahrhunderts beschrieben *Neumann* und *Duhamel* die Zerlegung des Salmiaks mit Kreide genauer. — Das kohlensaure Ammoniak bildet sich bei der Fäulnifs und trockenen Destillation stickstoffhaltiger organischer Körper.

§. 371. Man erhält bei der trockenen Destillation thierischer Theile, Blut, Knochen u. s. w. ein mit *brenzlichem Thieröl und Blausäure vermischtes kohlensaures Ammoniak* — (*Ammoniacum carbonicum pyro oleosum*,) *Hirschhornsalz, Sal volatile cornu cervi siccum; Carbonas Ammoniae pyro-oleosus.* Es wird das rohe Salz zum pharmaceutischen Gebrauch nochmals mit Zusatz von zwei Theilen Kreide, oder dem 8ten Theil frisch geglühter Holzkohle sublimirt.

Erklärung. Die genannten thierischen Theile bestehen vorzüglich aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. Beim Erhitzen in verschlossenen Gefäfsen werden die organischen Producte theils verändert theils zerstört, Wasserstoff und Sauerstoff treten zum Theil als Wasser zusammen, Kohlenstoff und Sauerstoff bilden Kohlenoxyd und Kohlensäure, Kohlenstoff und Wasserstoff bilden Kohlenwasserstoff; der Stickstoff tritt mit Wasserstoff zu Ammoniak zusammen, welches sich mit Kohlensäure verbindet, aufserdem bildet sich noch aus Kohlenstoff, Stickstoff und Wasserstoff Blausäure, und ein Theil Kohlenstoff und Wasserstoff bleibt mit wenig Sauerstoff als brenzliches ätherisches Oel in Verbindung. Die flüchtigen Stoffe entweichen zum Theil als Gasarten zum Theil als Dämpfe, die in der Kälte fest oder tropfbar-flüssig werden. Im Rückstand bleibt Stickstoffkohle (S. 311.) mit anorganischen Salzen verbunden. Siehe auch die Zerlegung organischer Körper im 2ten Abschnitt.

Das Hirschhorn-Salz mufs schön weifs seyn, den durchdringenden Geruch des einfach kohlensauren Ammoniaks mit einem Beigeruch von ätherischem Thieröl, im übrigen die Eigenschaften des Kohlensauren Ammoniaks (s. unten S. 325.) besitzen.

Die bei der trockenen Destillation thierischer Theile zugleich erhaltene wässerige Flüssigkeit enthält von obigem Salze gelöst. Sie wird, nach Abscheidung von dem brenzlichen Thieröl, nochmals rectificirt und als *flüssiges brenzliches kohlensaures Ammoniak, Liquor ammoniaci pyro-oleosi, Hirschhorngeist, Spiritus cornu cervi, (Sub-) Carbonas* Ammoniae pyro-oleosus liquidus, in Apotheken aufbewahrt.

Es mufs eine weingelbe klare Flüssigkeit seyn, die den starken Geruch und Geschmack des Hirschhornsalzes besitzt und sich leicht und vollständig beim Erwärmen verflüchtiget. 8 Theile müssen 9 Theile verdünnte Schwefelsäure vollständig sättigen.

Man hat in pharmaceutischen Handbüchern Vorschriften, diese Producte künstlich aus reinem kohlensauren Ammoniak und ätherischem Thieröl zu bereiten, welches aber darum tadelnswerth ist, weil das durch trockne Destillation thierischer Theile erhaltene Salz, vorzüglich die Flüssigkeit, zugleich *Blausäure* enthält, also auch in medicinischer Hinsicht ein ganz anderes Product ist. Ehe diese Verbindungen nicht *genau* analisirt sind, soll durchaus keine willkührliche Abänderung von der Vorschrift geduldet werden.

Medicinische Anwendung. Das trockene Salz gibt man in Pillen, (wozu aber keine sauren oder basischen Substanzen verschrieben werden dürfen, wie die meisten Pflanzenextracte Alkalien Erden, auch durch die meisten Mittelsalze wird es zerlegt,) Pulverform oder gelöst in Mixturen. Der Hirschhorngeist wird als Tropfen oder in Mixturen gegeben, er wird, wie das Salz, leicht zerlegt.

Das *reine* einfach kohlensaure Ammoniak erhält man durch Zerlegung des Salmiaks, entweder mit Kreide oder Pottasche. — 1 *Theil* Salmiak wird mit 2 Theilen trockener Kreide genau gemengt, und aus einer mit angepafster Vorlage versehenen Retorte sublimirt. Ebenso verfährt man bei Anwendung von Pottasche.

Das Gemenge von Salmiak und Kalk mufs ziemlich trocken seyn. Es wird der S. 195. beschriebene Apparat angewendet; man gibt anfangs sehr gelindes Feuer, welches nach und nach langsam verstärkt wird, bis zuletzt beim Glühen der Kapelle nichts mehr übergeht. Die Vorlage mufs immer möglichst kalt gehalten werden. Das Salz wird mit einem gekrümmten zugeschärften starken Eisendrath oder wenn die Oeffnung der Vorlage weit genug ist, mit einem Messer, Spatel u. s. w. vorsichtig herausgenommen. Im Grofsen sublimirt man wiederholt in dieselbe Vorlage, bis die Salzrinde 1″ dick ist, und zerschlägt hierauf das Gefäfs. Auch bedient man sich in England Vorlagen von Blei. — Das Ammoniak mufs in wohlverschlossenen Gefäfsen an einem kühlen Ort aufbewahrt werden.

Auch läfst sich das reine kohlensaure Ammoniak nach

Stoltze aus dem durch trockene Destillation der Knochen erhaltenen unreinen darstellen, wenn man dieses mit Gips und Wasser digerirt; das erzeugte schwefelsaure Ammoniak wird durch Rösten von empyreumatischem Oel befreit. Die Kohle durch Filtriren abgeschieden, und das zur Trockene verdampfte Salz mit kohlensaurem Kalk zerlegt. (Berliner Jahrbuch p. 1821. S. 217.)

Erklärung: Die Zerlegung des Salmiaks durch Kreide ist der Zerlegung desselben durch Kalk ähnlich, (S. 309) nur, dafs hier bei Anwendung von kohlensaurem Kalke durch doppelte Wahlverwandschaft, salzsaurer Kalk und kohlensaures Ammoniak gebildet werden. Es werden ebenfalls 2 M.G. Kreide gegen 1 M.G. Salmiak erfordert. Kreide besteht aus gleichen M.G. Kohlensäure = 22 und Kalk = 28, hat also die Zahl 50; zweimal genommen ist 100, welche zu 1 M.G. Salmiak = 54 (S. 333.) nöthig sind. — Bei Anwendung der Pottasche, d. i. einfach kohlensaurem Kali, ist der Rückstand Chlor-Kalium, (salzsaures Kali, Digestivsalz). Es entwickelt sich aber hiebei anfangs leicht etwas reines Ammoniak, indem gleichzeitig doppelt kohlensaures Kali gebildet wird. Man entfernt das Gas durch eine in Wasser zu leitende Röhre, oder setzt zweckmäfsig dem trockenen Gemenge von 1 Theil Salmiak und 3 Theilen kalcinirter roher Pottasche 2 Theile höchst rectificirten Weingeist zu, giebt anfangs sehr *gelindes* Feuer, um das Gas an den Weingeist binden zu lassen. Man erhält so zugleich *weinigten Salmiakgeist,* der mit einer Säure auf seinen Gehalt an Ammoniak geprüft werden kann. Das kohlensaure Ammoniak läfst sich nach dieser Methode leicht ablösen. — Bei der Bereitungsart nach *Stoltze*, verbindet sich die Kohlensäure des unreinen kohlensauren Ammoniaks mit dem Kalk des Gipses zu kohlensaurem Kalk, und die Schwefelsäure des Gipses mit dem Ammoniak zu schwefelsaurem Ammoniak, dieses ist im Wasser gelöst und wird durch Filtriren von unlöslichem kohlensauren Kalk getrennt. Durch Rösten zerstört man das brenzliche Oel, die Zerlegung des schwefelsauren Ammoniaks durch Kreide ist der Zerlegung des Salmiaks gleich. Der Rückstand ist hier schwefelsaurer Kalk (Gips).

§. 372. Die *Eigenschaften* des kohlensauren Ammoniaks sind: Es krystallisirt in wasserhellen rhombischen Octaedern mit abgestumpften Endspitzen, und andern Abänderungen. Bei der Sublimation erhält man es in weifsen mehr oder weniger durchscheinenden Rinden von fafserigem Gefüge. Es riecht

stark ammoniakalisch, schmeckt und reagirt alkalisch. Ist schon bei gewöhnlicher Temperatur flüchtig, wandelt sich aber dabei zum Theil in geruchloses doppelt kohlensaures Ammoniak um. — Bestandtheile: 1 M.G. Kohlensäure = 22 + 1 M.G. Ammoniak = 17 + 1 M.G. Wasser = 9; hat also die Zahl 48.

Prüfung auf Reinheit und Güte: Es mufs schön weifs und trocken seyn, stark nach Ammoniak riechen, sich leicht und vollständig in *gelinder* Wärme verflüchtigen. Mit Salpetersäure neutralisirt, darf Silbersolution keinen weifsen käsigen Niederschlag hervorbringen, sonst ist es salmiakhaltig; Hydrothionsäure darf die mit Säure übersättigte Lösung nicht schwarzbraun färben, sonst enthält es Blei oder Kupfer. NB. Das aus England kommende Käufliche ist öfter bleihaltig, und sollte schon aus dem Grunde nicht zum medicinischen Gebrauch angewendet werden. Ferner ist das in Fabriken dargestellte kohlens. Ammoniak häufig abweichend in seinem Gehalt an Kohlensäure und Krystallwasser, von dem selbst bereiteten; es enthält nämlich *mehr* von beiden, giebt darum bei seiner Anwendung zu *Liq. Ammon. acetici* ein weit schwächeres Product. Das kohlensaure Ammoniak soll daher von Apothekern selbst bereitet werden.

Medicinische und pharmaceutische Anwendung: Das kohlensaure Ammoniak wird zuweilen in Pillenform gegeben (siehe Hirschhornsalz). Dient ferner zu mehreren pharmaceutischen Präparaten.

Kohlensaures Ammoniak und Wasser.

§. 373. Ein Theil kohlensaures Ammoniak löst sich in 3 Theilen Wasser bei gewöhnlicher Temperatur. Die Lösung ist unter dem Namen *wässeriges kohlensaures Ammoniak (Liquor Ammoniaci carbonici aquosus)* officinell. *Synonyme:* Wässeriger Salmiakgeist. Spiritus salis ammoniaci aquosus, Subcarbonas Ammoniae liquidus. Man erhält es entweder durch unmittelbares Lösen des trockenen kohlensauren Ammoniaks in 4 Theilen Wasser, oder, wenn dem Gemenge von Salmiak und Pottasche Wasser zugesetzt und so lange destillirt wird, bis das sich anfangs in der Vorlage ansetzende kohlensaure Ammoniak wieder gelöst ist.

Auf letztere Art erhält man kein so gleichförmiges Präparat. — Wird in Mixturen, Tropfen u. s. w. gegeben. — Mufs sich wie eine concentrirte wässerige Lösung des reinen einfach kohlensauren Ammoniaks verhalten. Das specifische Gewicht derselben ist 1,075. Versetzt man es mit einer hinreichenden Menge Weingeist, so fällt das Salz daraus nieder, weil das kohlensaure Ammoniak in Weingeist unlöslich ist. Dieser Niederschlag war sonst unter dem Namen *Offa Helmontii* gebräuchlich.

Das *doppelt kohlensaure Ammoniak* ist nicht officinell. Es unterscheidet sich vom einfachen, dafs es geruchlos ist, sich schwerer in Wasser löst; beim Erhitzen der wässerigen Lösung entweicht ein Theil Kohlensäure. — Enthält gegen 1 M.G. Ammoniak, 2 M.G. Kohlensäure und 2 M.G. Wasser. — Das lange an der Luft aufbewahrte und das käufliche kohlensaure Ammoniak enthalten immer mehr oder weniger von diesem Salze (s. oben).

Verbindungen des *Stickstoffs* mit *Boron*, das *boraxsaure Ammoniak*; mit *Phosphor*, *phosphorsaures Ammoniak*, sind nicht officinell. Letzteres erhält man gelegentlich bei der Reinigung der Phosphorsäure mit Ammoniak (S. 250.). — Es wird dessen wässerige Lösung vorgeschlagen, die Zeuge damit zu tränken, um sie vor dem Verbrennen zu schützen.

Stickstoff und Schwefel.

§. 374. Als Verbindungen des Stickstoffs mit Schwefel und den früher abgehandelten Stoffen werden hier betrachtet: *hydrothionsaures und hydrothionichtsaures Ammoniak*, *schwefelsaures Ammoniak* und *Schwefelblausäure.*

Flüssiges hydrothionsaures Ammoniak, (Liquor Ammoniaci hydrothionici).

Synonyme: Hydrosulphuretum Ammoniae liquidum, Schwefelwasserstoff-Ammoniak.

Das flüssige hydrothionsaure Ammoniak wurde zu Ende des vorigen Jahrhunderts von *Rollo* als Arzneimittel eingeführt.

§. 375. Man bereitet das Schwefelwasserstoff-Ammoniak, indem man durch flüssiges Aetz-Ammoniak so lange Hydrothionsäure strömen läfst, bis das Ammoniak nicht mehr merklich vorsticht. Der Apparat und die Arbeit sind der Bereitung der wässerigen Blausäure nach *Vauquelin* ähnlich. — Es ist eine farblose Flüssigkeit von durchdringendem unangenehmen Geruch nach Hydrothionsäure und Ammoniak, raucht an

der Luft, wird, der Luft ausgesetzt, schnell gelb, und setzt nach und nach Schwefel ab. Mufs daher in wohlverschlossenen Gefäfsen an einem kühlen Ort aufbewahrt werden. — Läfst man Ammoniak-Gas und hydrothionsaures Gas in einem erkälteten trockenen Gefäfs zusammen treten, so verdichten sich beide zu trockenem hydrothionsauren Ammoniak, welches in Nadeln und Blättchen krystallisirt, sehr flüchtig ist und mit Wasser obige Flüssigkeit bildet. — Besteht wahrscheinlich aus gleichem M.G. Hydrothionsäure und Ammoniak und hätte daher die Zahl 34.

Die Güte des flüssigen hydrothionsauren Ammoniaks erkennt man an seinem durchdringenden Geruch (der Ammoniak-Geruch darf nicht vorherrschen), es mufs wasserhell oder nur wenig gelblich gefärbt seyn, und sich in gelinder Wärme leicht verflüchtigen.

Man wendet es in der Medicin innerlich an, es verträgt fast keine Säuren, Basen und Salze ohne Zerlegung, daher es nur mit reinem Wasser verdünnt gegeben werden kann. Ist ein sehr empfindliches Reagens auf alle schwere Metalloxyde, die aus ihren Auflösungen mit den bei der Hydrothionsäure (S. 272.) angezeigten Farben durch dasselbe gefällt oder gefärbt werden. Es schlägt durch doppelte Wahlverwandtschaft auch viele derjenigen Metalle nieder, welche von reiner Hydrothionsäure nicht gefällt werden.

Hydrothionichtsaures Ammoniak (Ammoniacum hydrothionosum.)

Synonyme: Beguins flüchtiger Schwefelgeist, (Spiritus sulphuris volatilis *Beguini*,) *Boyle's* rauchende Flüssigkeit, (Liquor fumans *Boyli*).

Die Darstellung dieser Verbindung wurde im 17ten Jahrhundert von *Beguin* und *Boyle* angegeben.

§. 376. Das hydrothionsaure Ammoniak nimmt noch eine bedeutende Menge (wahrscheinlich 5 M.G.) Schwefel auf. Man schüttelt das nach §. 375 verfertigte hydrothionsaure Ammoniak so lange bei gewöhnlicher Temperatur mit Schwefel, als dieser davon aufgelöst wird, die klare Flüssigkeit wird von dem überschüssigen Schwefel abgegossen. — Oder ein Gemenge von 3 Theilen gelöschtem Kalk, 2 Theilen Salmiak und 1 Theil Schwefel wird in eine Retorte gegeben,

eine 3 Theile Wasser enthaltende Vorlage angepaſst und vorsichtig mit Beachtung der beim kohlensauren Ammoniak angezeigten Cautelen destillirt, bis beim Glühen der Kapelle nichts mehr übergeht. Besser ist es, eine tubulirte mit einer Woulfischen Röhre versehene Vorlage anzuwenden, wie beim Salmiakgeist. (S. 308.) — Die *Eigenschaften* dieser Verbindung sind: Es ist eine dunkel orangefarbene Flüssigkeit von öliger Consistenz; riecht widerlich nach Hydrothionsäure, nicht so durchdringend als die vorige (§. 375.). Die durch Destillation erhaltene raucht gewöhnlich an der Luft, weil das Ammoniak nicht völlig mit Schwefel gesättiget ist, die rauchende Eigenschaft wird ihr durch Zusatz von Schwefel benommen. — Bestandtheile: wahrscheinlich gleiche M.G. hydrothionichte Säure (aus 5 M.G. Schwefel und 1 M.G. Wasserstoff bestehend) und Ammoniak, hätte also im wasserleeren Zustande die Zahl 98. (?)

Ihre *Güte* erhellt aus den angeführten Eigenschaften: je dunkler orangegelb sie ist, um so besser ist sie, sie muſs sich beim Erhitzen vollständig verflüchtigen. Säuren müssen unter Entwickelung von Hydrothionsäure viel Schwefelhydrat fällen.

Sie wird in der Arzneikunde wie das hydrothionsaure Ammoniak angewendet, es gilt von ihr, was dort erwähnt wurde; auch als Reagens kann sie, jedoch weniger gut wie jenes, verwendet werden.

Schwefelsaures Ammoniak, (Amoniacum sulphuricum.

Synonyme: *Glaubers* geheimer Salmiak, Sal ammoniacum secretum *Glauberi*.

Diese Verbindung wurde im 17ten Jahrhundert von *Glauber* entdeckt und als Arzneimittel eingeführt. — Findet sich natürlich als *Mascagnin*. —

§. 377. Man bereitet das schwefelsaure Ammoniak durch Zerlegung des Salmiaks oder kohlensauren Ammoniaks mit Schwefelsäure und Krystallisiren der neutralen durch Erhitzen von Salz- oder Kohlensäure befreiten Verbindung. Es wird

bei Bereitung des Salmiaks im Groſsen häufig erhalten. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Es krystallisirt in wasserhellen unregelmäſsig sechs- und zwölfseitigen Säulen, mit 2 oder 6 Flächen zugespitzt, schmeckt scharf salzig, bitter. — Besteht aus 1 M.G Schwefelsäure = 40 + 1 M.G. Ammoniak = 17 + 2 M.G. Wasser = 18; hat also die Zahl 75. — Zieht etwas Feuchtigkeit aus der Luft an; löst sich in 2 Theilen kaltem und 1 Theil kochendem Wasser. Beim Erhitzen wird es partiell zerlegt in Wasser, Stickgas, Ammoniak und schweflichte Säure; zugleich verflüchtigt sich ein Theil Salz unzerlegt.

Seine *Reinheit* erhellt aus den angeführten Eigenschaften. — Es wird jetzt kaum mehr in der Arzneikunde gebraucht.

Schwefelcyan und Schwefelblausäure.

Synonyme. Anthrazoothionsäure, Schwefelchyaziksäure, Blutsäure.

Die Schwefelblausäure wurde zuerst von *Winterl* bemerkt; *Porret* entdeckte sie 1808 genauer und mittelte ihre Bestandtheile aus.

Man erhält sie, wenn schwefelblausaures Kali (welches durch Erhitzen und Schmelzen eines Gemenges von 2 Theilen blausaurem Eisenoxydulkali und 1 Theil Schwefel in einem Glaskolben bis eine in Wasser gelöste Probe mit Eisenoxydsalzen kein Berlinerblau mehr giebt, Lösen der Verbindung in Wasser (besser Weingeist) und Abdampfen des Filtrats zur Trockne, bereitet wird mit seinem gleichen Gewicht Schwefel- oder Phosphorsäure, die mit ebensoviel Wasser vorher verdünnt wurde, aus einer Retorte in eine kalt zu haltende Vorlage, so lange destillirt wird, als eine farblose Flüssigkeit übergeht.

Erklärung: Wenn blausaures Eisenoxydulkali mit Schwefel erhitzt wird, so scheidet sich das Eisenoxydul aus, der Schwefel tritt an dessen Stelle. Zugleich tritt der Wasserstoff der Blausäure mit dem Sauerstoff des Kali's zu Wasser zusammen und entweicht, es entsteht Cyan-Kalium, welches mit dem Schwefel Schwefelcyankalium bildet. Durch Lösen in Wasser wandelt sich dieses in schwefelblausaures Kali um; starke Säuren zerlegen diese Verbindung, und scheiden die Schwefelblausäure ab, die, als eine flüchtige Substanz überdestillirt.

Die Schwefelblausäure zeichnet sich durch folgende *Eigenschaften* aus: Sie ist eine bei gewöhnlicher Temperatur tropfbare farblose Flüssigkeit (im völlig wasserleeren Zustande läfst sie sich nicht darstellen); die concentrirteste hat ein specifisches Gewicht von 1,022, sie gefriert bei — 10° Reaum., kocht bei 82°, und verflüchtigt sich unzersetzt; riecht eigenthümlich stechend sauer, der Essigsäure ähnlich, schmeckt und reagirt stark sauer. Wirkt sehr giftig, ihre giftige Wirkung wird durch Alkalien *nicht* aufgehoben. — Ihre *Bestandtheile* sind Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Schwefel; vielleicht 1 M.G. Blausäure = 27 + 4 M.G. Schwefel = 64; hätte daher die Zahl 91. (?) — Durch Einwirkung des Lichts wird sie leicht zerlegt, und setzt allen Schwefel ab. — Bis jetzt ist sie noch nicht officinell, macht aber meistens einen geringen, jedoch veränderlichen Bestandtheil der *Vauquelin'schen* Blausäure aus (S. 319.), und ist ein sehr empfindliches Reagens auf Eisenoxydsalze, welche davon *blutroth* gefärbt werden. — Mit Basen bildet sie meistens leicht lösliche Verbindungen, welche sich gegen Eisenoxydsalze wie die freie Säure verhalten. Bis jetzt ist keine schwefelblausaure Verbindung officinell. *Grotthufs* schlägt jedoch das schwefelblausaure Eisenoxyd als Arzneimittel vor.

Stickstoff und Jod.

Wird Jod mit flüssigem Ammoniak digerirt, so bildet sich neben hydriodsaurem Ammoniak ein schwärzliches Pulver, *Jodstickstoff*, welches bei dem geringsten Stofs oder Erhitzung, oft von selbst beim Trocknen unter starker Explosion in Joddampf und Stickgas zerfällt. Nicht officinell.

Stickstoff und Chlor.

Auch das Chlor verbindet sich mit Stickstoff zu einer heftig knallenden Substanz. Man erhält die Verbindung, wenn Chlorgas in eine wässerige Lösung eines Ammoniaksalzes (Salmiak u. s. w.) geleitet wird. Das Chlor wird absorbirt. (Die Erklärung über die Bildung des Chlorstickstoffs s. S. 307.) — Es ist eine gelbliche tropfbare Flüssigkeit von ölartiger Consistenz, schwerer als Wasser, sehr flüchtig. — Durch die geringste Veranlassung wird diese Verbindung zersetzt, Erhitzen, blofse Berührung mit vielen Körpern, wie Phosphor, fette und ätherische Oele, u. v. a. zerlegen sie unter der heftigsten Explosion in Chlor- und Stickgas. — Grofse Vorsicht bei diesen Versuchen. — Nicht officinell.

§. 378. **Die zu beschreibenden officinellen Verbindungen des Stickstoffs mit Chlor und den früher abgehandelten Stoffen sind:** die *chlorhaltige salpetrichte Säure* und das *salzsaure Ammoniak.*

Chlorhaltige salpetrichte Säure.

Synonyme: Salpetersalzsäure, Königswasser, Goldscheidewasser, (acidum nitro-muriaticum, aqua regis).

Das Königswasser war schon im 8ten Jahrhundert *Gebern* bekannt.

§. 379. Durch bloses Vermischen von 1 Theil mäfsig verdünnter Salpetersäure mit 2 — 3 Theilen Salzsäure, oder Lösen eines salzsauren Salzes in Salpetersäure, eines salpetersauren Salzes in Salzsäure wird die chlorhaltige salpetrichte Säure erhalten. — Die Salzsäure wird in diesen Fällen zerlegt, ihr Wasserstoff tritt mit einem Theil Sauerstoff der Salpetersäure zu Wasser zusammen, es wird Chlor frei und salpetrichte Säure gebildet, welche das Goldscheidewasser ausmachen. Diese Verbindung stellt eine gelbe rauchende Flüssigkeit dar, von unangenehmem Geruch nach Chlor.

Wird in der Pharmacie zum Auflösen des Goldes angewendet.

Salzsaures Ammoniak (Ammoniacum muriaticum).

Synonyme: Salmiak, (Sal Ammoniacum, Sal armoniacum) Murias Ammoniae.

Der Salmiak war schon den alten Aegyptiern bekannt. — Er findet sich bei Vulkanen.

§. 380. Man bereitet den Salmiak im Grofsen. In Aegypten wird er aus dem Rufs des verbrannten Kameelmistes durch Sublimation erhalten. (Sal ammon. *aegyptiacum*). In Europa bereitet man ihn aus dem durch trockene Destillation der Steinkohle oder thierischer Theile, oder durch Fäulnifs erhaltenen unreinen kohlens. Ammoniak (S. 323); dieses wird entweder gerade mit Salzsäure neutralisirt, oder mit salzsaurem Kalke, salzsaurer Magnesia, (der Mutterlauge einiger Salzsolen) versetzt, und durch Kry-

stallisation gereinigt. Oder man neutralisirt es mit Schwefelsäure, versetzt es mit Eisenvitriol, Gips, (S. 325). Das durch Filtriren erhaltene schwefelsaure Ammoniak wird mit Kochsalz versetzt und der erzeugte Salmiak durch Krystallisation von schwefelsaurem Natron getrennt, oder man unterwirft das zur Trockne verdampfte Salz in Glaskolben der Sublimation. — Durch doppelte Wahlverwandschaft bildet sich aus dem schwefelsauren Ammoniak und salzsauren Natron, salzsaures Ammoniak und schwefelsaures Natron, welche durch Krystallisation getrennt werden. Der Salmiak wird durch wiederholtes Krystallisiren oder durch Sublimation gereinigt. Beim Sublimiren des trockenen Gemenges steigt der Salmiak auf, und Glaubersalz bleibt als Rückstand in dem Kolben. Zum medicinischen Gebrauch wird der im Handel vorkommende Salmiak, wenn er nicht völlig rein ist, durch wiederholtes Lösen in Wasser und Krystallisiren gereinigt.

§. 381. Die *Eigenschaften* des salzsauren Ammoniaks sind: Es krystallisirt in regelmäfsigen Octaedern und deren Abänderungen; gewöhnlich bildet es zarte federartige Krystalle, (*gereinigtes salzsaures Ammoniak, Ammoniacum muriaticum depuratum*) einfache Salmiakblumen, (flores salis Ammoniaci simplices). Im Handel kommt der Salmiak meistens in hohlen, durchscheinenden, weifsen Scheiben vor, von dichtem faserigen Gefüge, die in der Mitte ein Loch haben (*sublimirter Salmiak*); öfters ist die äufsere Seite braun oder schwarz, was beim ägyptischen der Fall ist; defshalb man in Europa ganz unnöthiger Weise diese schwarze Aufsenseite künstlich nachgemacht, und so den Salmiak verunreinigt hat. Oder er kommt krystallisirt in Zuckerhutform vor (*Braunschweiger Salmiak*). Es hat einen stechend salzigen urinösen Geschmack, wird nur in sehr feuchter Luft etwas feucht. In der Hitze ist es ohne Zerlegung flüchtig. — Die Bestandtheile desselben sind: 1 M.G. Ammoniak = 17 + 1 M.G. Salzsäure = 37; hat also die Zahl 54. — Es löst sich in 3 Theilen kaltem und 1 Theil kochendem Wasser. Erregt bei seiner Lösung be-

trächtliche Kälte. In absolutem Weingeist ist es sehr wenig löslich, leichter in wässerigem. — Der Salmiak wird durch die bei den Ammoniaksalzen im Allgemeinen erwähnten Basen zerlegt.

Prüfung auf seine Reinheit: Der Salmiak muſs schön weiſs und trocken seyn, völlig neutral, nicht metallhaltig, welches durch Hydrothionsäure erforscht wird, und sich in der Hitze vollständig verflüchtigen.

Medicinische Anwendung: Man wendet den Salmiak innerlich und äuſserlich an, meistens in Lösungen, auch in Pillenform, er darf mit keinen fixen Alkalien vermischt werden, auch nicht mit Salzen der Alkalien, welche eine schwächere Säure als die Salzsäure enthalten; Schwefel- und Salpetersäure zerlegen ihn, desgleichen viele Salze, besonders Erd- und Metallsalze dieser Säuren.

Stickstoff und Stickstoff.

Salpetersaures Ammoniak, (Ammoniacum nitricum).

Synonyme: Brennbarer Salpeter, (Nitrum flammans). Wurde im 17ten Jahrhundert von *Glauber* entdeckt.

§. 382. Als eine ehemals officinelle Verbindung einer stickstoffhaltigen Säure mit einer stickstoffhaltigen Base verdient dieses Salz hier angeführt zu werden. — Man erhält es durch Sättigung des reinen oder kohlensauren Ammoniaks mit Salpetersäure und Krystallisiren der neutralen Flüssigkeit. — Die *Eigenschaften* dieses Salzes sind: Es krystallisirt in farblos durchsichtigen 6seitigen Säulen mit 6 Flächen zugespitzt oder in dünnen biegsamen Nadeln; hat einen scharfen, salzigen, bitterlich kühlenden Geschmack. — Besteht aus 1 M.G. Salpetersäure = 54 + 1 M.G. Ammoniak = 17 + 1 M.G. Wasser = 9; hat also die Zahl 80. — Beim gelinden Erhitzen zerfällt es in Stickoxydul und Wasser und wird daher zur Darstellung desselben angewendet (S. 299). Auf glühenden Kohlen verbrennt es unter schwacher Explosion mit gelbem Lichte. — Es löst sich sehr leicht in Wasser, zerflieſst an der Luft, muſs darum in wohlverschlossenen Gefäſsen aufbewahrt werden.

In der Medicin wird es nicht mehr angewendet.

Das *blausaure Ammoniak* verdient als Bestandtheil des Hirschhorngeistes (S. 323.) eine Erwähnung. Es hat die S. 321. an-

geführten allgemeinen Eigenschaften der blausauren Alkalien, krystallisirt in Würfeln oder verworrenen Prismen; sehr flüchtig und leicht zersetzbar. — Für sich bis jetzt nicht officinell.

Der Stickstoff wird, weil er bis jetzt noch nicht zerlegt worden ist, von den meisten Chemikern als ein einfacher Stoff angesehen. Das indifferente Verhalten desselben gegen alle übrige Körper, die geringe Verwandschaft desselben, welche man bei keinem andern einfachen Stoffe in der Art bemerkt, veranlafste aber *Berzelius*, ihn als einen zusammengesetzten Körper anzusehen. Er stellte 2 Hypothesen auf. Nach der ersten ist in dem durch Galvanismus zu erhaltenden Ammoniak-Amalgam die Basis des Stickstoffs (als Metall?) enthalten. — Der Wasserstoff, das Ammoniak, der Stickstoff und seine bekannten Oxydations-Stufen (Stickoxydul, Stickoxyd, Salpetermittelsäure, salpetrichte und Salpetersäure) sind blos Verbindungen desselben Radicals mit Sauerstoff. — Nach seiner zweiten neuern Ansicht ist der Wasserstoff einfach, der Stickstoff aber eine Verbindung von 1 M.G. Sauerstoff = 8 und 1 M.G. eines hypothetischen Radikals, *Nitricum*, welches die Zahl 6 hätte. Jede Oxydationsstufe des Stickstoffs hätte also 1 M.G. Sauerstoff mehr als S. 297—304. angegeben wurde. — Bis jetzt gelang es aber nicht, dieses Nitricum isolirt darzustellen, wegen seiner grofsen Affinität zum Sauerstoff. Merkwürdig bleibt aber immer die so leichte Zersetzbarkeit aller stickstoffhaltigen Verbindungen, welche oft, wie bei Chlor- und Jod-Stickstoff bei der geringsten Veranlassung unter heftiger Explosion erfolgen. — Indessen ist es auch hier besser, so lange nichts *Gewisses* über die Zusammengesetztheit des Stickstoffs ausgemacht ist, ihn als einen einfachen Stoff zu betrachten.

Zweite Abtheilung.

Metalle.

§. 383. Die Metalle zeichnen sich durch folgende allgemeine *Eigenschaften* aus: Sie sind bei gewöhnlicher Temperatur fest (nur Quecksilber ist tropfbar flüssig), ihr specifisches Gewicht geht von 0,800 bis 22; sie sind undurchsichtig (nur im höchst feinzertheilten Zustande ist Gold etwas durchscheinend); sie

haben einen eigenthümlichen Glanz (Metallglanz); theils sind sie spröde und leicht zersprengbar (sogenannte Halbmetalle), theils dehnbar unter dem Hammer (vollkommene Metalle), unlöslich in Wasser und Weingeist, an sich geschmacklos (?). *Es sind die vorzüglichsten Wärme- und Electricitäts-Leiter und die besten Erreger des Galvanismus.* — Die Metalle verbinden sich alle mit Sauerstoff und bilden Metalloxyde, welche gewöhnlich den Glanz und die übrigen physischen Eigenschaften der Metalle entbehren. Die Metalloxyde sind in der Regel basisch, nur wenige stellen, meistens schwache, Säuren dar, oder es sind Suboxyde(?) und Hyperoxyde.

Man theilt die Metalle jetzt ein in:

1) *leichte Metalle*, deren specifisches Gewicht zwischen 0,800 und 5 liegt. Diese sind weich ohne Klang, mehr oder minder spröde. Sie zeichnen sich durch ihre grofse Affinität gegen Sauerstoff aus, sind darum sehr schwierig davon zu trennen. Man kennt sie erst seit 1807; mehrere derselben sind bis jetzt noch nur als Oxyde bekannt, ihre Verbindungen mit Sauerstoff sind meistens ausgezeichnet basisch; sie stellen keine deutliche Säure dar. Dahin gehören:

a) Die *Alkalimetalle*, deren salzfähige Oxyde die S. 212 beschriebenen fixen Alkalien bilden. Officinelle Verbindungen liefern Kalium, Natrium, Baryum und Calcium.

b) *Erdmetalle*, die Oxyde derselben bilden die S. 213 beschriebenen Erden. Magnium, Alumium und Silicium liefern den Pharmaceuten interessirende Verbindungen.

2) *Schwere Metalle.* Das specifische Gewicht derselben beträgt 6 bis 22. Sie bilden mit Sauerstoff, aufser den Basen, auch einige Säuren. — Man theilt sie ein in:

a) *unedle Metalle*, welche grofse Affinität zum

Sauerstoff haben, und denselben durch bloſses Erhitzen nicht vollständig fahren lassen. — Sie sind theils spröde und leicht flüchtig, wie Arsenik, Antimon, Wismuth, zum Theil auch Zink; theils spröde, schwer schmelzbar und nicht flüchtig, Mangan; oder theils dehnbar und leicht schmelzbar, Zinn, Kadmium, Blei; theils schwer schmelzbar, Eisen, Kupfer.

b) *Edle Metalle;* diese haben geringe Affinität zum Sauerstoff, und lassen ihn durch bloſses Erhitzen vollständig fahren. Sie sind theils leicht schmelzbar und flüchtig, Quecksilber; meistens aber schwer schmelzbar und feuerbeständig, Silber, Gold, Platin.

Erste Unterabtheilung.

Leichte Metalle und ihre Verbindungen.

A) Alkalimetalle.

α) Metalle der reinen Alkalien.

I. Kalium

Synonyme: Potassium, Kalimetall.

Das Kalium wurde 1807 zuerst von *Davy* durch galvanische Electricität erhalten, und hierdurch die Zusammengesetztheit der fixen Alkalien und Erden aus Metall und Sauerstoff dargethan, welche man früher für einfache unverbrennliche Körper hielt. — Kalium kommt in der Natur ziemlich häufig, meistens als Oxyd an Säuren gebunden vor. Im Mineralreich an Salpetersäure gebunden, als Salpeter in mehreren Steinen, Feldspath, Glimmer, Talk u. s. w. in kleiner Menge im Meerwasser, eben so an Chlor gebunden im Kochsalz; vorzüglich im Pflanzenreich an organische und Mineral-Säuren gebunden.

§. 384. Man erhält das Kalium 1) durch galvanische Electricität; indem ein Stückchen schwach befeuchtetes Kalihydrat (lapis causticus) zwischen die Pole einer kräftigen Säule gebracht wird, es zei-

gen sich am — Pol bald kleine glänzende Kügelchen, welche man schnell unter rectificirtes Steinöl bringt. Legt man das Kali auf ein Platin-Schälchen, und verbindet dieses mit dem — Pol der Säule, während mit dem + Pol das Kali berührt wird, ohne in Contact mit dem Schälchen zu kommen, so läfst sich mit einer Säule von 50 dreizölligen Plattenpaaren Kalium reduciren. 2) Auf pyrochemischem Wege: a) Kalihydrat wird durch in einem beschlagenen Flintenlauf oder Retorte von Stabeisen weifs glühendes Eisen zerlegt. Der mittlere Theil eines mit einem feuerfesten Kitt (aus 1 Theil Thon, 5 Theilen Sand und Pferdemist bereitet) beschlagenen Flintenlaufs, dessen beide Enden in entgegengesetzter Richtung gebogen sind, wird mit Eisendrehspänen, Klavierseiden und Eisenfeile angefüllt, und horizontal so in einen Schmelzofen gelegt, dafs das vordere Ende des Laufs aufserhalb des Ofens sich abwärts neigt, während das mit der Schwanzschraube versehene aufwärts steht; ersteres wird in ein Gefäfs mit Steinöl geleitet. Der beschlagene mittlere Theil wird nach und nach durch das Gebläse bis zum Weifsglühen erhitzt. Man trägt jetzt in einzelnen Stücken trockenes geschmolzenes Kali-Hydrat durch das hindere Ende des Laufs ein, und verschliefst dieses jedes Mal sogleich. Auch kann man gleich anfangs alles Kali in das aufwärts stehende Ende des Laufs eintragen, und dieses durch nasse Tücher kühl halten, bis das Mittelstück weifs glüht. Das Kali schmilzt, dringt durch das Eisen und wird von demselben, so wie das Wasser des Hydrats zerlegt, indem der Sauerstoff an das Eisen tritt, dieses oxydirt und das Metall frei wird, welches dampfförmig entweicht und sich unter dem Steinöl sammelt. Das zugleich sich entwickelnde Wasserstoffgas mufs durch eine pneumatische unter Steinöl getauchte Röhre entfernt werden. — *Lampadius* bringt das Gemenge von Eisen, Kali und etwas Kohle in ein beschlagenes ovales Gefäfs von Schmiedeeisen, worin gewöhnlich Quecksilber aus Amerika versendet wird, schraubt eine gekrümmte eiserne Röhre auf, die in Steinöl geleitet wird, und erhitzt in einem Schmelzofen bis zur Reduction des Kali's. — b) Man zerlegt kohlensaures Kali durch Kohle in der Weifsglühhitze. In einem kurzen beschlagenen Flintenlauf wird ein, mit etwas Oel befeuchtetes Gemenge von gleichen Theilen einfach kohlensaurem Kali und Kohle vor dem Gebläse bis zum Weifsglühen erhitzt. In der Weifsglühhitze zersetzt die Kohle das Kali, es entsteht aus dem Sauerstoff des Kalis und der Kohle Kohlenoxyd, zugleich wird die Kohlensäure des kohlensauren

Kali's durch Aufnahme von Kohle in Kohlenoxyd verwandelt, das reducirte Metall verflüchtigt sich mit dem Kohlenoxydgas. — Die angegebene Menge Kohle ist aber zur Reduction des kohlensauren Kali's zu viel; denn das einfach kohlensaure Kali bedarf zur Zerlegung nur 2 M.G. Kohle, d. i. zu 70 kohlensaurem Kali 12 Theile Kohle. So wie in dem Lauf ein grüner Schein sich zeigt, nähert man dem Gemenge kalte polirte Eisenstangen, an welche sich die Kaliumdämpfe niederschlagen; man taucht sie schnell unter Steinöl, kratzt das Kalium ab, und fährt mit den wohlgereinigten Stangen, wie erwähnt, so lange fort, als sich noch Kalium daran niederschlägt. Die Arbeit muſs schnell gehen, man braucht mehrere Eisenstangen und Arbeiter. Das erhaltene Metall wird in wohlverschlossenen Gefäſsen unter Steinöl, oder in zugeschmolzenen Glasröhren aufbewahrt. *Brunner* zerlegt Weinstein in der Hitze nach S. 346, vermengt das kohlenhaltige kohlensaure Kali mit noch etwas Kohle, und bringt es in einer Retorte aus Stabeisen, deren Hals in Steinöl taucht, zum Weiſsglühen.

Nicht immer gelingen diese Arbeiten, die Hauptsache ist ein dauerhafter feuerfester Beschlag und die vorsichtige nur langsam bis zum Weiſsglühen zu steigernde Feuerung. Sehr häufig schmilzt der Beschlag, bevor das Kali reducirt wird, und das dem Sauerstoff der Luft blos gegebene Eisen verbrennt schnell in der Weiſsglühhitze. —

§. 385. Die *Eigenschaften* des Kaliums sind: Es ist ein zinnweiſses Metall von starkem Metallglanz, dem Quecksilber ähnlich, leichter als Wasser, sein specifisches Gewicht beträgt 0,865; in der Kälte ist es hart und brüchig, bei gewöhnlicher Temperatur weich wie Wachs, bei 46° R. flüssig, verflüchtigt sich in schwacher Rothglühhitze in grünen Dämpfen, und läſst sich in verschlossenen Gefäſsen vollständig überdestilliren. Hat übrigens alle Eigenschaften eines Metalls; ist namentlich sehr guter Leiter der Wärme und Electricität. — Das Mischungsgewicht des Kaliums ist 40. — Das Kalium ist für sich nicht officinell. —

Kalium und Sauerstoff.

§. 386. Das Kalium hat sehr groſse Affinität zum Sauerstoff, es entzieht ihn oft schon bei gewöhnli-

cher Temperatur den meisten Körpern. Auf Wasser geworfen, verbrennt es mit farbigem Lichte, indem es darauf hin und her fährt, und zuletzt mit schwacher Explosion verschwindet. Hiebei wird das Wasser zersetzt, Kali erzeugt, und die starke Hitze ist meistens hinreichend, den entwickelten, mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung kommenden Wasserstoff zu entzünden, wobei unter Explosion wieder Wasser erzeugt wird. Alle Sauerstoffsäuren, Oxyde und Salze, werden durch Kalium oft unter Feuerentwickelung zerlegt, die Metalle und andere Oxyde werden hiebei nicht selten vollständig reducirt. —

Man kennt 3 Oxydations-Stufen des Kaliums: das *Suboxyd*, das *Oxyd* und das *Hyperoxyd*. Von denen nur das Oxyd im wasserhaltenden Zustande officinell ist.

Vermischt man gleiche M.G. Kalium und Wasser, so erhält man das reine wasserleere Oxyd, — *Kali*. — Ein fester, grauer, spröder, schwer schmelzbarer, geruchloser, überaus ätzender Körper, welcher aus gleichen M.G. Kalium = 40 und Sauerstoff = 8 besteht; also die Zahl 48 hat. Nicht officinell.

Kali und Wasser.

§. 387. Das Kali hat sehr grofse Affinität zum Wasser, es zieht dasselbe mit Begierde aus der Luft an, und zerfliefst, erhitzt sich damit sehr stark und bildet, je nach den Mengenverhältnissen, *trockenes Hydrat*, *krystallisirtes Kali*, oder die *wässerige Lösung* desselben.

Trockenes Kali-Hydrat, (Kali hydratum siccum).

Synonyme: Trockenes Aetzkali, ätzendes Pflanzenlaugensalz, (Kali causticum siccum, Alkali vegetabile causticum, Potassa pura, Lixiva pura). Im geschmolzenen Zustande, *Aezstein*, (Kali causticum fusum, lapis causticus, Cauterium potentiale, Hydras Potassae purae fusus). —

Flüssiges wässeriges Kali (Liquor Kali caustici).

Synon.: Meisterlauge, (lixivium causticum, Potassa puraliquida).

Die Bereitung des wässerigen Aetzkali's scheint schon den Griechen und Römern bekannt gewesen zu seyn. *Paul Aegineta* und *Geber*, letzterer im 8ten Jahrhundert, lehrten dessen Bereitung bestimmter; gewöhnlich wurden gleiche Theile Pottasche und Kalk geschmolzen und ausgelaugt. *Black*, welcher 1756 den Vorgang des Processes bei Bereitung des Aetzkali's genauer erforschte, gab ein, dem heutigen ähnliches Verfahren an, welches 1758 von *Dossie* u. A. verbessert wurde. Das trockene Aetzkali scheint schon im 13ten Jahrhundert bekannt gewesen zu seyn. Vor Entdeckung des Kaliums hielt man das geschmolzene Aetzkali für wasserleer, bis *Davy* zeigte, dafs es ein Hydrat sey, und das wasserleere Kali darstellen lehrte. — Das Kali kommt nie rein in der Natur vor (das Vorkommen seiner Verbindungen S. 337.), zur Darstellung desselben dient das kohlensaure Kali.

§. 388. Man bereitet das Aetzkali zum pharmaceutischen Gebrauch, indem einfach kohlensaures Kali S. 346. in einem eisernen Kessel in 6 — 8 Theilen Wasser gelöst, und der kochenden Lösung so lange Kalkhydrat (gelöschter Kalk) zugesetzt wird, bis eine Probe der filtrirten Flüssigkeit nicht mehr mit Säuren braust und das Kalkwasser nicht trübt. Zu 1 Theil kohlensaurem Kali ist eigentlich schon $^4/_{10}$ *reiner* Kalk hinreichend. Von gewöhnlichem Kalk nimmt man ungefähr eben so viel als Kali. Die Flüssigkeit wird schnell filtrirt, der Rückstand ausgelaugt und alles Flüssige möglichst schnell in einem eisernen Kessel eingekocht. Verhält sich das specifische Gewicht der Flüssigkeit zum Wasser, wie 4:3, d. h. fafst ein Gefäfs, welches von 3 Unzen Wasser angefüllt wird, 4 Unzen Lauge, so ist es das *flüssige Aetzkali, liquor Kali caustici.* Dampft man die Flüssigkeit ferner so weit ab, bis ein Tropfen, auf ein kaltes Blech gebracht, sogleich erstarrt, so erhält man das *trockene Aetzkali, (Kali causticum siccum).* Läfst man dieses in einem eisernen oder silbernen Geschirr so lange bei schwacher Rothglühhitze schmelzen, bis es

nicht mehr schäumt, sondern ruhig, wie Oel, fliefst, und giefst es in die erwärmte, mit wenig Fett ausgestrichene Form zum Höllenstein (S. 203.), so ist es der *Aetzstein*, (*lapis causticus*). (s. O.).

Fast chemisch rein erhält man das Aetzkali, wenn die auf angeführte Art aus chemisch reinem kohlensauren Kali erhaltene, zur Syrupsdicke verdampfte Lauge mit $^1/_3$ Alkohol vermischt, und die durch Absetzen in verschlossenen Gefäfsen erhaltene klare Flüssigkeit in Gefäfsen von Silber oder Platin so schnell als möglich bis zum glühenden Schmelzen verdampft und erhitzt wird.

Bei Bereitung des Aetzkali's müssen alle färbende organische Theile, selbst Holz; Metalle, welche das Kali auflöst, Zinn u. s. w., vermieden werden. Nur eiserne oder silberne Geschirre taugen zum Abdampfen. Selbst beim Durchseihen ist es zweckmäfsig, Tenakel von Eisen anzuwenden, die Leinwand dazu mufs dicht und gebleicht seyn. Wolle, so wie die meisten thierischen Theile, werden schnell davon aufgelöst. Das Durchseihen und Abdampfen mufs, weil das Kali schnell Kohlensäure anzieht, möglichst beschleunigt werden. Der nach dem Abtröpfeln des Flüssigen auf dem Seihtuch bleibende Rückstand wird noch ein oder einige Mal mit kochendem Masser angerührt und wieder colirt, bis er nicht mehr stark ätzend ist. Die sich bei dem Abdampfen trübende Lauge läfst man in verschlossenen Gefäfsen ablagern. Sehr zweckmäfsig sind zum Auslaugen des Aetzkali's verschliefsbare Decantirgefäfse (S. 134.).

Erklärung: Wenn Kalk mit einer wässerigen Lösung von kohlensaurem Kali in Berührung kommt, so entzieht er dem Kali die Kohlensäure, bildet unlöslichen kohlensauren Kalk (Kreide), welcher durch Absetzen und Durchseihen von dem in der Flüssigkeit gelösten reinen Kali getrennt wird.

§. 389. Die *Eigenschaften* des trockenen Kalihydrats sind: Es ist eine harte spröde Masse, grauweifs, zum Theil mehr oder weniger ins Röthliche spielend (von Eisenoxyd herrührend). Das specifische Gewicht ist 1,706; hat faseriges Gefüge; geruchlos (mit Wasser befeuchtet entwickelt es einen urinösen Geruch); reagirt am stärksten alkalisch (S. 212.); ist überaus ätzend, zerstört im concentrirten wässerigen Zustande fast alle thierische Theile und löst sie auf. Schmilzt in schwacher Rothglühhitze, und

verflüchtigt sich in starker Glühhitze unzersetzt in scharfen Dämpfen. — Besteht aus 1 M.G. Kali = 48 + 1 M.G. Wasser = 9; hat also die Zahl 57.

Seine grofse Affinität zum Wasser ist §. 386 erwähnt worden. Aus diesem Grunde, und weil es eben so begierig Kohlensäure aus der Luft anzieht, mufs es in wohlverschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden. Es bedarf bei gewöhnlicher Temperatur nur $^1/_2$ Wasser zu seiner Lösung. Die Lösung erfolgt unter beträchtlicher Erhitzung. Sie ist im concentrirten Zustande eine farblos durchsichtige Flüssigkeit von oelartiger Consistenz; wenn ihr specifisches Gewicht = 1,33 ist, so ist es die *Meisterlauge* S. 341., welche auch durch Lösen von einem Theil Kali in zwei Theilen Wasser bereitet werden kann; möglichst concentrirt hat sie ein specifisches Gewicht von 1,60; beim Erkälten krystallisirt hieraus das Kali in wasserhellen vierseitigen Säulen mit vier Flächen zugespitzt, oder in vierseitigen Tafeln und Octaedern. Diese Krystalle schmelzen, mit Schnee gemengt, schnell unter starker Kälte-Erzeugung (s. S. 84.). — Auch in Weingeist ist das Kali leicht löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Das Kali mufs sich leicht und vollständig in Wasser und Weingeist lösen; ist es in eisernen Gefäfsen geschmolzen, so scheidet sich beim Lösen etwas Eisenoxyd aus, welches seiner Güte zum pharmaceutischen Gebrauche nichts schadet. Mit verdünnten Säuren darf es nur wenig oder nicht brausen. Ein geringes Brausen findet aber immer statt, wenn es nicht mit Alkohol gereinigt wurde und ist auch nicht als Fehler anzusehen. Die verdünnte wässerige Lösung darf sich beim Neutralisiren mit Säuren nicht merklich trüben. Scheiden sich hiebei bedeutend Flocken ab, oder entsteht gar ein gelatinöses Magma, so ist das Kali kieselhaltig, ist in kieselhaltigen Geschirren (hessischen Schmelztiegeln u. s. w.) geschmolzen, und taugt nicht zum Arzneigebrauch. Die mit Salpetersäure neutralisirte Lösung darf weder durch Silber- noch Barytsalze bedeutend getrübt werden, auch hier ist eine *geringe* Trübung kein Zeichen seiner Verwerflichkeit, denn ganz chemisch reines Aetzkali wird zum medicinischen Gebrauche nicht verlangt.

Medicinische und pharmaceutische Anwendung. Der Aetzstein wird äufserlich in der Chirurgie als eines der vorzüglichsten Aetzmittel angewendet. In viel Wasser gelöst zu Bähungen und Injectionen — Das Kali dient in der Pharmacie zur Darstellung vieler Präparate, wegen seiner grofsen Affinität zu den Säuren wird es zur Zerlegung vieler Salze verwendet.

§. 390. Das Kali hat zu den meisten Säuren die gröfste Affinität; es zerlegt darum die meisten Salze. — Die officinellen *Kalisalze* haben folgende allgemeine Eigenschaften· Sie sind farblos; in Wasser, zum Theil auch in Weingeist löslich. In der Regel sind sie entweder luftbeständig oder zerfliefslich. Sie sind feuerbeständig, wenn die Säure nicht durch Hitze zerstört wird. Das Kali nimmt von einigen Säuren gerne mehr als ein MG. auf, bildet saure Salze, welche zum Theil schwerlöslich sind (Weinstein). Ferner bildet es gerne Doppelsalze, (Seignettensalz, Brechweinstein). Die nicht zu verdünnten wässerigen Lösungen leichtlöslicher Kalisalze geben mit Weinsäure einen weifsen krystallinischen, mit salzsaurem Platinoxyd einen gelben Niederschlag, minder empfindlich ist die schwefelsaure Alaunerde, welche ebenfalls einen weifsen krystallinischen Niederschlag bildet.

Mehrere Eerden (Kiesel, Ton) nimmt das Kali auf nassem und auf trockenem Wege auf, und bildet im letzteren Falle damit glasartige Verbindungen; defsgleichen verbindet es sich mit mehrern schweren Metalloxyden.

Kalium Hyperoxyd.

Beim Verbrennen des Kaliums an trockener Luft erzeigt sich *Hyperoxyd*, defsgleichen im unreinen Zustande beim Schmelzen des Salpeters, und Glühen des Aetzkali's an der Luft oder im Sauerstoffgas Pomeranzengelbe Masse, welche aus 1 M.G. Kalium und 3 M.G. Sauerstoff besteht, läfst den überschüssigen Sauerstoff fahren, wenn es mit Wasser in Berührung kommt. — Mancher lapis causticus enthält Hyperoxyd, daher braufst er auf, wenn man ihn in Wasser löst — Nicht officinell.

Kalium und Kohlenstoff.

Der *Pyrophor*, *Luftzünder*, welcher durch einstündiges Rothglühen eines Gemenges von gleichen Theilen Kohle und ge-

brannten Alaun und, nach *Döbereiner*, ebensoviel einfach kohlensaurem Kali in einem verschlossenen Gefäfse erhalten wird, scheint ein alumium- und schwefelhaltiges Kohlenstoffkalium zu seyn. Diese Substanz entzündet sich bei gewöhnlicher Temperatur, wenn sie mit Luft, besonders (durch Anhauchen) feuchter, in Berührung kommt. Mufs in wohl verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden. (Auf ähnliche Art scheinen sich zuweilen feuchte Kohlen zu entzünden). Einen antimonhaltigen Pyrophor erhält man durch Glühen des Brechweinsteins in verschlossenen Gefäfsen — *Göbels* Pyrophor durch Glühen des weinsauren Bleies erhalten. Enthält kein Kalium, sondern ist nach ihm *Kohlenblei* (Archiv des nördl. Apothekervereins Nro. 11. S. 347).

Kohlensaures Kali.

a) *Einfachkohlensaures Kali (Kali [sub] carbonicum).*

Synonyme: Basisch kohlensaures Kali, mildes Kali, luftvolles Pflanzenlaugensalz, Weinsteinsalz, Pottasche (im unreinen Zustande) (Carbonas Kali, Carbonas Lixivae, sub Carbonas Potassae, alcali vegetabile aëratum, Sal Tartari, Nitrum fixum).

Das kohlensaure Kali ist schon sehr lange bekannt, es wurde aber in frühern Zeiten mit dem Natron zusammengeworfen. *Geber* lehrte es im 8ten Jahrhundert aus Weinhefe und Weinstein, *Glauber* im 17ten Jahrhundert durch Verpuffen des Weinsteins mit Kohle bereiten. — Dasselbe findet sich vorzüglich in der Asche der meisten Pflanzen.

§. 391. Im unreinen Zustande wird das einfachkohlensaure Kali erhalten, indem die Pflanzenasche der Binnenländer mit kaltem Wasser ausgelaugt und die klare Flüssigkeit in eisernen Kesseln zur Trockne verdampft wird. Das trockne Salz ist schwarz; *rohe Pottasche (cineres cavellati crudi).* Sie wird in eigenen Oefen (Calcinir-Oefen) auf Heerden ausgebreitet und so lange unter öfterm Rühren mit eisernen Krücken geglüht, bis sie keine schwarze Theile mehr enthält. — *Calcinirte Pottasche (cineres clavellati calcinati).* Hiebei werden die noch vorhandenen zum Theil verkohlten organischen Theile zerstört. Die calcinirte Pottasche hat ein hellgraues oder bläuliches Ansehen. Ihre Güte besteht darin, dafs sie leicht an der Luft zerfliefst, stark alkalisch schmekt, in ihrem gleichen Gewicht kaltem Wasser bis auf 1/4 oder weniger

löslich ist. Die Lösung darf sich, mit Schwefel-, Salz- oder Salpetersäure neutralisirt, nur wenig trüben, keine gallertartige Flocken ausscheiden, sonst ist sie kieselhaltig. Je mehr Säure sie zur Neutralisation erfordert, um so besser ist sie, hiebei darf sie nur Kohlensäure, keine Hydrothionsäure, entwickeln. — Mufs an trockenen Orten aufbewahrt werden. — Dient zur Darstellung des reinen kohlensauren Kali's.

Das *reine kohlensaure Kali* bereitet man zum pharmac. Gebrauch: a) Aus Pottasche. Diese wird mit $^3/_4$ ihres Gewichtes kaltem Wasser übergossen unter öfterm Umrühren stehen lassen, bis sich nichts mehr löst, dann die klar filtrirte Flüssigkeit zur Trockne verdampft. — Die Geschirre zum Lösen müssen von Glas, Steinzeug oder Eisen seyn; man läfst alles stehen, bis keine Klumpen mehr zu bemerken sind; gut ist es, die Flüssigkeit wo möglich mehrere Wochen oder Monate an der Luft stehen zu lassen, damit sich die fremden Salze und Kieselerde besser ausscheiden. Sollte sich hiebei doppelt kohlensaures Kali in Krystallen ausscheiden, so läfst sich dieses durch Abwaschen von anhängendem Bodensatz befreien. Zum Abdampfen können am zweckmäfsigsten eiserne Geschirre genommen werden. Es mufs zur staubigen Trockne gebracht werden. — Der in der angegebenen Menge Wasser unlösliche Rückstand kann zur Saturation des Rückstandes bei der Salpetersäurebereitung (S. 303) und zu mehreren Präcipitationen, wobei die schwefel- und salzsauren Salze nicht verändernd einwirken, benutzt werden. Auch kann man die Pottasche in heifsem Wasser lösen und aus der filtrirten Flüssigkeit die fremden Salze durch Krystallisation beim Abdampfen ausscheiden, welches aber umständlicher ist.

b) Aus Weinstein, durch Glühen desselben, oder durch trockene Destillation, Auslaugen des kohligen Rückstandes mit Wasser und Abdampfen des Filtrats zur Trockne. Man bringe rohen Weinstein in kleine, $^1/_2$ Pfund haltende, längliche Tuten von starkem Papier (blauem Zuckerpapier), befeuchte die Tuten mit Wasser und schichte sie in einem Windofen mit Kohlen. Die Kohlen werden langsam angehen lassen und das Feuer überhaupt mäfsig regirt und unterhalten, bis kein Rauch oder Flamme mehr aus dem Weinstein aufsteigt und die Kohlen abgebrannt sind. Die jetzt zusammen gebackenen Massen werden durch Abblasen von anhängender Asche des Papiers befreit, und weiter wie ange-

führt auf Weinsteinsalz behandelt. Oder man unterwirft rohen oder gereinigten Weinstein der trockenen Destillation (S. 196.) in einer eisernen oder irdenen Retorte, um die dabei sich erzeugende brenzliche Weinsäure zu benutzen, und zieht aus dem Rückstand das kohlensaure Kali.

c) Durch Verpuffen des reinen Salpeters mit Kohle (der Rückstand wurde *Nitrum fixum* genannt); oder mit Weinstein. Werden gleiche Theile genommen, so ist der Rückstand weifs (weifser Flufs, fluor albus), wenn auf 1 Theil Salpeter 2 Theile Weinstein genommen werden, so ist der Rückstand schwarz (schwarzer Flufs, (fluor niger). Diese Rückstände werden, wie angeführt, auf kohlensaures Kali behandelt. Die zu verpuffenden Substanzen müssen recht trocken und wohl gemengt seyn; das Verpuffen mufs in geräumigen eisernen Gefäfsen in kleinen Portionen nach und nach geschehen, es wird am besten im Freien (im Hof) vorgenommen. —

Chemisch-reines einfach kohlensaures Kali wird am besten aus *reinem* essigsauren, durch Glühen und Auslaugen des Rückstandes, so wie durch Erhitzen des *reinen* doppelt kohlensauren Kali's erhalten.

Erklärung: Die Pottasche enthält aufser kohlensaurem Kali noch andere, nämlich schwefel- und salzsaure Salze, welche weniger löslich sind, als das einfach kohlensaure Kali, und darum bei Anwendung von so wenig kaltem Wasser zurückbleiben. Beim Hinstellen an die Luft zieht das Kali noch mehr Kohlensäure an, wobei die damit verbundene Kieselerde ausgeschieden wird. — Wird Weinstein erhitzt, so wird die Weinsäure zerstört, es bildet sich brenzliches Oel und Säure, welche entweichen, Kohlenwasserstoff und Kohlensäure; letztere tritt zum Theil an das Kali, bildet kohlensaures Kali, welches mit der gleichfalls aus den Elementen der Weinsäure frei werdenden Kohle den Rückstand ausmacht. — Wird Salpeter mit Kohle verpufft, so entsteht aus dem Sauerstoff der Salpetersäure und der Kohle Kohlensäure (S. 306), beim Verpuffen des Salpeters mit Weinstein entsteht aus dem Wasserstoff und Kohlenstoff der Weinsäure mit dem Sauerstoff der Salpetersäure Wasser und Kohlensäure; ist hinreichend Salpeter vorhanden, so verbrennt alle Kohle, der Rückstand ist weifs, wenn aber zu viel Weinstein genommen wird, so bleibt ein Theil Kohle der Weinsäure unverbrannt, der Rückstand ist

schwarz. Die Essigsäure verhält sich beim Erhitzen in Verbindung mit Kali ähnlich der Weinsäure. Eine ausführlichere Erklärung der Zerlegung organischer Körper wird in der organischen Chemie gegeben.

§. 392. Das einfach kohlensaure Kali hat folgende *Eigenschaften:* Es ist eine weiſse feste zerreibliche Masse von 2,6 specif. Gew. Schmeckt und reagirt noch stark alkalisch, wirkt aber wenig ätzend. Schmilzt in der Rothglühhitze; ist in stärkerer Hitze weder flüchtig noch wird es zersetzt. — Bestandtheile 1 M.G. Kali = 48 + 1 M.G. Kohlensäure = 22; hat also die Zahl 70.

Das Salz zerflieſst an der Luft, löst sich bei gewöhnlicher Temperatur in seinem gleichen Gewicht Wasser, wobei es sich beträchtlich erwärmt. Aus der concentrirten Lösung krystallisirt, wiewohl schwierig, wasserhaltendes einfach kohlensaures Kali in trüben rhombischen Octaedern. — Die wässerige Lösung ist unter dem Namen *Liquor Kali carbonici, Synonyme:* Zerflossenes Weinsteinöl, (Oleum tartari per deliquium) Subcarbonas potassae liquidus u. s. w. officinell. Sie wird jetzt durch Lösen von einem Theil trockenem kohlensauren Kali in 2 Theilen Wasser bereitet. Ehedem lieſs man das Salz an feuchter Luft zerflieſsen. Unter beiden Producten ist aber ein Unterschied, welcher auch in medicinischer Hinsicht nicht unwichtig seyn mag. Beim Zerflieſsen an der Luft zieht das Kali nicht allein Wasser, sondern auch Kohlensäure an, das zerflossene Weinsteinsalz ist darum mit doppelt kohlensaurem Kali vermischt und darum weit milder. Ein dem ältern Mittel gleiches könnte man nur erhalten, wenn durch wiederholte Versuche ausgemittelt würde, wie viel Kohlensäure und Wasser das Kali nach der ältern Vorschrift ungefähr anziehe, wo man denn einfach und doppelt kohlensaures Kali in diesem Verhältniſs in der gehörigen Menge Wasser lösen könnte — In Weingeist ist es unlöslich.

Prüfung auf die Reinheit des einfach kohlensauren Kali's. Es muſs trocken und schön weiſs seyn, sich leicht und vollständig in seinem gleichen Gewicht Wasser lösen. Mit Säuren

neutralisirt darf es sich nicht trüben (eine *geringe* Trübung durch sich ausscheidende Kieselerde schadet seiner Anwendung zum Arzneigebrauch nicht). Die mit Salpetersäure neutralisirte Lösung muſs sich eben so, wie S. 343 beim Kalihydrat erwähnt, verhalten. Auch hier werden *Spuren* von Salz- und Schwefelsäure-Gehalt zum pharmaceutischen Gebrauch nicht berücksichtiget.

Medicinische und pharmaceutische Anwendung: Es wird innerlich mit viel Wasser verdünnt gegeben, darf nicht mit Säuren verbunden werden, es sey denn, man habe zum Zweck, die Kohlensäure zu entbinden (s. *potio Riveri* S. 337.). — Auch zerlegt es durch doppelte Wahlverwandschaft fast alle Salze, welche eine andere Säure enthalten. Aus dem Grunde dient es in der Pharmacie häufig als Zerlegungsmittel der erdig alkalischen, Erd- und Metallsalze.

b. *Doppelt kohlensaures Kali, (Kali bi-carbonicum).*

Synonyme: Säuerliches oder neutrales kohlensaures Kali, (Kali carbonicum acidulum, vel perfecte saturatum). Dieses Salz scheint 1757 zuerst von *Cartheuser* bereitet worden zu seyn, später wurde seine Bereitungsart von *Berthollet, Hermbstädt, Lowitz* u. A. verbessert.

§. 393. Man bereitet das doppelt kohlensaure Kali, indem eine concentrirte wässerige Lösung von einfach kohlensaurem Kali, (1 Theil in 1½ Theilen Wasser) mit Kohlensäure völlig gesättiget wird. Das Salz krystallisirt zum Theil so gleich, zum Theil beim gelinden Verdunsten heraus, es wird an der Luft getroknet und aufbewahrt. Man läſst die aus Kreide mit Schwefelsäure, oder vortheilhafter, die sich bei der geistigen Gährung entwickelnde Kohlensäure (S. 234) im Woulfischen Apparate (S. 196) durch die Lösung streichen, bis die Flüssigkeit nicht mehr alkalisch reagirt. Die Woulfischen Röhren müssen ziemlich weit seyn, damit sie von dem krystallisirten Salz nicht verstopft werden. Besser dient hiezu der *Haresche* Zellenapparat (S. 197). Das nicht Krystallirte wird bei gelindester Wärme verdunstet, und krystallisirt. Oder man fülle eine geräumige Flasche mit kohlensaurem Gas, bringe darein eine kleine Portion concentrirte einfach kohlensaure Kalilösung, lasse die Flasche leicht verstopft (ja nicht fest verstopft, weil sie, wenn das Gas eingesaugt ist, durch den einseitigen Luftdruck (S. 34) leicht zerschmettert wird) 24 bis 48 Stunden an einem kühlen

Ort stehen. Auch erhält man das doppelt kohlensaure Kali, wenn die concentrirte Lösung des einfachen einige Monate an Orten hingestellt wird, wo sich viele Kohlensäure entwickelt. Z. B. in Zimmern, Kellern, dem Laboratorio u. s. w. — Andere Bereitungsarten.

In allen diesen Fällen nimmt das Kali noch ein M.G. Kohlensäure auf und wird in doppelt kohlensaures umgewandelt.

§. 394. Das doppelt kohlensaure Kali unterscheidet sich von dem einfachen durch folgende *Eigenschaften:* Es krystallisirt in wasserhellen geraden rhombischen, Säulen die meistens an den scharfen Kanten abgestumpft und mit 2 Flächen zugeschärft sind; hat einen milde salzigen kaum alkalischen Geschmack, verändert nicht die Pflanzenfarben. Bestandtheile: 1 M.G. Kali = 48 + 2 M.G. Kohlensäure = 44 + 1 M.G. Wasser = 9; hat also die Zahl 101.

Beim Erhitzen entweicht ein M.G. Kohlensäure und es bleibt einfach kohlensaures Kali. Bei gewöhnlicher Temperatur erfordert es 4 Theile Wasser zur Lösung, in der Kochhitze nur sein gleiches Gewicht, wobei es grösstentheils unter Aufbrausen in einfach kohlensaures Kali umgewandelt wird.

Seine *Reinheit* erhellt aus den angeführten Eigenschaften. Es darf an der Luft nicht feucht werden, nicht alkalisch reagiren, und mufs in kochendes Wasser geworfen, brausen, übrigens sich wie das *reine* einfach kohlensaure Kali verhalten.

Medicinische Anwendung: Es wird in Pulverform, besser aber in Wasser gelöst innerlich angewendet; dient auch in Verbindung mit Säuren zur Entwickelung von Kohlensäure, wo es dem einfach kohlensauren Kali vorzuziehen ist. Die Cautelen bei seiner Anwendung sind die nämlichen, welche bei dem einfach kohlensauren gelten.

Verbindung des *Kaliums mit Boron, boraxsaures Kali* u. s. w. sind nicht officinell.

Kalium und Phosphor.

In neuern Zeiten hat *Sementini* eine Verbindung des Phosphors (?) mit Kali als Arzneimittel vorgeschlagen (Repertorium der Pharm. Bd. II. S. 80). — Man erhält das Produkt, wenn in eine gesättigte Lösung des Kali's in Weingeist, (ein Theil

Aetzkali und 5 Theile Weingeist von 0,800 spec. Gew.) Phosphorstücke nach und nach eingetragen werden, so lange sich derselbe auflöst. — Das die Mischung enthaltende Gefäfs mufs mit einer pneumatischen unter Quecksilber oder Wasser geleiteten Röhre versehen seyn, man läfst es bei gewöhnlicher Temperatur stehen, oder giebt zur Beförderung der Einwirkung *ganz gelinde* Wärme. Es entwickelt sich Phosphorwasserstoffgas im Maximum (S. 254), und der Phosphor verwandelt sich neben wenig rother Substanz in ein gelblich weifses Pulver, welches die verlangte Verbindung ist. Sie wird auf Druckpapier verbreitet, schnell von anhängender Flüssigkeit befreit, und in wohlverschlossenen Gefäfsen aufbewahrt.

Eigenschaften: Eine krystallinisch körnige leicht zerreibliche Substanz von gelblichweifser Farbe. Schmeckt stechend, salzig, etwas brennend. Beim Erhitzen verbrennt sie mit blasser Flamme zu phosphorsaurem Kali. Ist sehr leicht in Wasser löslich; zerfliefst an der Luft (daher erhält man bei Anwendung eines schwachen Weingeistes nur eine flüssige Verbindung). — Wahrscheinlich ist es *unterphosphorichtsaures Kali.* — Bei uns ist es bis jetzt noch nicht als Arzneimittel eingeführt.

Auch das *phosphorsaure Kali* ist nicht officinell, kann aber auf Verlangen leicht nach der bei phosphorsaurem Natron §. 422 angegebenen Art bereitet werden.

Kalium und Schwefel.

Schwefelkalium (kalium sulphuratum).

Synonyme: Schwefelkali, alcalinische Schwefelleber, (Kali sulphuratum, Sulphuretum Kali seu Potassae, Hepar sulphuris alcalinum vel salinum.

Geber kannte schon im 8ten Jahrhundert die Auflösung des Schwefels in Kalilauge; im 13ten Jahrhundert lehrte *Albert von Bollstädt* die Bereitung des Schwefelkaliums durch Schmelzen; im 18ten Jahrhundert erweiterten *Macquer, Spielmann* u. a. unsere Kenntnifse über diese Verbindung 1818 stellten *Vauquelin* und *Gay-Lusac* viele Versuche mit Schwefelalkalien an, woraus hervorging, dafs dieselben gröfstentheils oder ganz Verbindungen der Alkalimetalle mit Schwefel seyen, welches durch die neuesten Versuche von *Berzelius* bestätiget wurde. — Das Schwefelkalium bildet sich beim Erhitzen von Schwefel mit Kalium, bei Einwirkung des Schwefels auf koklensaures Kali in der Hitze, ferner beim Erhitzen von schwefelsaurem Kali mit Kohle oder Wasserstoff in verschlossenen Gefäfsen.

§. 395. Zum pharmaceutischen Gebrauch bereitet man sich das Schwefelkalium durch gelindes Schmelzen eines Gemenges von einem Theil Schwefel und zwei Theilen einfach kohlensaurem Kali in einem bedeckten hessischen Tiegel oder eisernen Geschirr, bis kein Aufbraufsen von Kohlensäureentwickelung mehr erfolgt, und alles eine homogene dickflüssige leberbraune Masse ist, welche, ausgegossen, schnell gröblich gepulvert, und in wohlverschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden mufs. — Da das Kali beim Schmelzen weit mehr Schwefel als die angegebene Menge aufnehmen kann, so sollte man diese vermehren, und, um z. B. zur Bereitung der Schwefelmilch eine möglichst gesättigte Verbindung zu erhalten, sollten gleiche Theile kohlensaures Kali und Schwefel genommen werden. — Bei dieser Arbeit hat man sich in Acht zu nehmen, dafs sich die Masse nicht entzünde; in diesem Fall mufs das wohlbedeckte Gefäfs sogleich vom Feuer entfernt werden. Man erhitzt unter öfterm Rühren mit einem eisernen Spatel so lange, bis keine krummigen Theile und kein Schwefel mehr zu erkennen sind, und die gleichförmige, braune, dickfliefsende Masse sich bis auf eine geringe Trübung leicht in Wasser löst.

Glüht man einfach schwefelsaures Kali (§. 398.) mit $\frac{1}{4}$ Kohle in einem verschlossenen Gefäfse oder läfst Wasserstoff über das glühende Salz streichen, so erhält man das *einfache Schwefelkalium*. Wird doppelt schwefelsaures Kali (§. 398.) auf gleiche Art mit $\frac{1}{4}$ Kohle oder Wasserstoff behandelt, so erhält man das *doppelte Schwefelkalium*. — Beide Verbindungen sind nicht officinell, können aber zur Bereitung der Schwefelmilch (S. 257.) angewendet werden, wenn man ihre wässerige Lösungen mit Schwefel sättiget. —

Erklärung: Wenn Schwefel mit kohlensaurem Kali erhitzt wird, so wird dieses zerlegt, die Kohlensäure entweicht (und wenn etwas Feuchtigkeit vorhanden ist, so bildet sich auch Schwefelwasserstoff), der Sauerstoff des gröfsten Theils vom Kali tritt mit einem Theil Schwefel zusammen, und bildet in ganz gelinder Hitze Schwefeloxyd (Hyposchwefelichte-Säure S. 260.), indem sich gleiche M.G. Schwefel und Sauerstoff vereinigen; in stärkerer Hitze treten immer 3 M.G. Sauerstoff des Kalis an 1 M.G. Schwefel zu Schwefelsäure zusammen. Diese Säuren

verbinden sich mit Kali zu Salzen. Das seines Sauerstoffs beraubte Kalium verbindet sich mit dem noch vorhandenen freien Schwefel. Nach der Menge desselben und der angewendeten Hitze entsteht doppelt, drei- vier- oder fünffach Schwefelkalium. — Werden z. B. 2 Theile kohlensaures Kali gegen 1 Theil Schwefel genommen und das Gemenge mäſsig stark und hinreichend lange erhitzt, so verbinden sich 1 M.G Schwefel mit 3 M.G. Sauerstoff des Kali's zu Schwefelsäure, welche mit 1 M.G. Kali zu schwefels. Kali zusammentreten. Die 3 M.G. Kalium nehmen jedes 3 M.G., also in allem 9 M.G. Schwefel auf, und bilden 3 M.G. 3fach Schwefelkalium. 4 M.G. 1fach kohlensaures Kali = 4 · 70, d. i. 280 (S.356.), bedürfen also 10 M.G. Schwefel = 160 (S. 257.), um vollständig in 1 M.G. schwefelsaures Kali und 3 M.G. dreifach Schwefelkalium umgewandelt zu werden, und bei Anwendung von 100 Theilen kohlensaurem Kali gegen 50 Theile Schwefel bleiben 12½ Theile kohlensaures Kali unzerlegt. (Glüht man die Verbindung stärker, so wird das kohlensaure Kali vollständig zerlegt, indem durch Vertheilung des Schwefels doppelt Schwefelkalium gebildet wird). Vermehrt man hingegen die Schwefelmenge, so wird alles kohlensaure Kali leicht zerlegt, und es erzeugt sich zugleich vier- und fünffach Schwefelkalium. Denn nach *Berzelius* neuesten Erfahrungen kann 1 M.G. Kalium bis 5 M.G. Schwefel binden (*Schweiggers* Journal, n. R. 4. Bd. S. 1 ff.).

Beim Glühen des schwefelsauren Kali's mit Kohle oder Wasserstoff, wird Kohlensäure und Kohlenoxyd oder Wasser gebildet, und reines Schwefelkalium bleibt zurück.

§. 396. Die *Eigenschaften* des Schwefelkaliums weichen nach dem Verhältniſs seiner Bestandtheile ab. — Die officinelle Schwefelleber hat, frisch bereitet, eine dunkel braunrothe Farbe. Riecht (durch Anziehen von Feuchtigkeit) schwach nach Hydrothionsäure, schmeckt widerlich bitter, scharf alkalisch und schweflicht. — Ihre Bestandtheile sind oben angegeben. — Das *einfache* Schwefelkalium ist nach *Vauquelin* dunkelbraun, wahrscheinlich von beigemengter Kohle, nach *Berzelius* zinnoberroth von krystallinischem Gefüge. Von derselben Farbe und Beschaffenheit erhielt ich aus doppelt schwefelsaurem Kali mit Kohle das *doppelt Schwefelkalium*. (Die von *Vauquelin*, auch von mir beobachteten pyrophorischen Eigenschaften dieser Verbindungen sind wohl auch von beigemengter Kohle herzuleiten?)

An der Luft wird die Schwefelleber schnell grünlich, feucht und zerfliefst. Bei fortwährender Einwirkung der Luft auf das Schwefelkalium scheidet sich Schwefel aus, es bildet sich hypo-schweflichtsaures Kali (s. S. 260.). Das einfache Schwefelkalium bildet mit Wasser eine farblose Lösung, woraus Säuren nur Hydrothionsäure entwickeln, und keinen Schwefel fällen. Die concentrirten Lösungen der Schwefellebern sind nach ihrem Gehalt an Schwefel mehr oder weniger dunkel gelbbraun. Sie können als hydrothionichtsaure Salze von verschiedenem Schwefelgehalt, oder als Gemische von hydrothionsaurem Kali mit verschiedenen Mengen hydrothionichtsaurem (die hydrothionichte Säure aus 5 M.G. Schwefel und 1 M.G. Wasserstoff bestehend, S. 269.) angesehen werden. Eine gesättigte wässerige Lösung von hydrothionichtsaurem Kali bereitet man sich auch durch Auflösen des Schwefels in wässerigem Kali. — Die Bereitung und Aetiologie s. S. 258. Eine *völlig reine* und gesättigte Lösung von hydrothionichtsaurem Kali erhält man, wenn der kochenden Lösung des einfach oder doppelt Schwefelkaliums (S. 353.), so lange Schwefel zugesetzt wird, als dieser sich darin auflöst; ist vorzüglich zur Darstellung einer reinen Schwefelmilch anzuwenden. — Die Zersetzungen dieser Verbindungen s. S. 269.

Die Prüfung auf die Güte der Schwefellebern ergibt sich aus dem Angeführten. Sie müssen sich leicht unter Erwärmung in weniger als ihrem gleichen Gewicht Wasser lösen, (eine geringe Trübung macht sie aber nicht verwerflich) die, concentrirt, dunkelgelbe Lösung mufs auf Säure-Zusatz viele Schwefelmilch fallen lassen.

Medicinische Anwendung: Die Schwefelleber wird innerlich in Pulverform und Pillenform (?) angewendet (wegen der leichten Zerfliefslichkeit unschicklich), in Wasser gelöst, zu Bädern u. s. w. Sie darf mit keiner Säure, auch mit keiner metallischen Substanz, vermischt werden (s. S. 269.).

Die Verbindungen der unterschweflichten Säure, der schweflichten Säure und Unterschwefelsäure mit Kali sind nicht officinell.

Schwefelsaures Kali.

α) *Einfach schwefelsaures Kali, (Kali sulphuricum).*

Synonyme: Vitriolisirter Weinstein, Doppelsalz, (Sulphas

Lixivae, Kali seu Potassae, Tartarus vitriolatus, Arcanum duplicatum, sal de duobus, sal polychrestum *Glaseri*).

Oswald Croll gab in der ersten Hälfte des 17ten Jahrhunderts zuerst die Bereitung dieses Salzes an. Es findet sich in mehreren Pflanzen und thierischen Säften.

§. 397. Das einfach schwefelsaure Kali wird jetzt kaum mehr in Apotheken durch unmittelbares Sättigen des kohlensauren Kali's mit Schwefelsäure bereitet. Es fällt häufig bei pharmaceutisch chemischen Arbeiten als Nebenproduct ab, z. B. bei Zerlegung des Salpeters durch Schwefelsäure, wenn weniger als 2 M.G. gegen 1 M.G. Salpeter genommen und starke Glühhitze gegeben wird; bei Zerlegung des Bittersalzes oder Glaubersalzes durch kohlensaures Kali; durch Lösen des Rückstandes bei der Reinigung der Pottasche (S. 346.) in heifsem Wasser und Krystallisiren der Lauge; bei Bereitung der Essigsäure aus essigsaurem Kali u. s. w. Auch bei Bereitung des englischen Vitriolöls im Grofsen. (Ehedem wurde auch im Kleinen durch Verpuffen des Salpeters mit Schwefel dieses Salz unter dem Namen *Glasersches Polychrestsalz*, Sal polychrestum *Glaseri* bereitet). Das auf irgend eine Art erhaltene unreine Salz wird in heifsem Wasser gelöst, wenn ihm freie Schwefelsäure anhängt mit Kali oder Kalk, hat es freies Kali mit Schwefelsäure neutralisirt, und die filtrirte Lösung zum Krystallisiren verdampft. Durch wiederholtes Lösen in der geringsten Menge (seinem vier- bis fünffachen Gewicht) heifsem Wasser und Krystallisiren wird es, wenn es nöthig ist, gereinigt (s. Krystallisation S. 172.). —

§. 398. Die *Eigenschaften* des einfach schwefelsauren Kali's sind: Es krystallisirt in kleinen, farblos durchsichtigen rhombischen Säulen; die stumpfen Seitenkanten sind öfters abgestumpft, woraus unregelmäfsig sechsseitige Säulen entstehen, meistens mit 4 Flächen zugespitzt; zuweilen in dreiseitigen und doppelt sechsseitigen Pyramiden;

die kleinen Krystalle sind öfters undeutlich und hängen in Rinden zusammen. Es schmeckt etwas scharfsalzig bitterlich; ist luftbeständig und feuerbeständig; knistert schwach in der Hitze, und kommt erst in starker Rothglühhitze in Flufs. — Seine Bestandtheile sind: 1 M.G. Kali = 48 + 1 M.G. Schwefelsäure = 40; hat also die Zahl 88. Enthält kein Krystallisationswasser. — Durch Glühen mit Kohle verwandelt es sich in einfach Schwefelkalium (S. 352.). Es tritt an mehrere Säuren die Hälfte Kali ab, und wandelt sich dabei in doppelt schwefelsaures Kali um. — In Wasser ist es etwas schwer löslich. Nach *Gay-Lussac* nehmen 100 Theile Wasser bei 0° R. 8,36 auf; bei jedem weitern Grad über 0 nehmen sie 0,2176 mehr auf. — Nach *Brandes* nehmen 100 Theile Wasser bei 10° R. 10, bei 25° 14, bei 30° 17, bei 35° 21,2, bei 40° 25! bei 45° 22, bei 55° 22, bei 60° 23, bei 65° 24, bei 70° 25, bei 80° 26 Theile auf. — In Weingeist ist es unlöslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Das Salz mufs schön weifs und völlig neutral seyn, seine wässerige Lösung darf weder durch kohlensaures Kali noch schwefelsaures Silberoxyd getrübt werden, auch dürfen Hydrothionsäure und blausaures Eisenoxydulkali keinen Metallgehalt darin anzeigen.

Medicinische Anwendung: Gewöhnlich wird es innerlich in Pulverform gegeben, bei seiner Lösung in Wasser mufs auf seine Schwerlöslichkeit Rücksicht genommen werden. Baryt- Kalk-, Blei- und Quecksilbersalze, so wie Weinsäure, dürfen nicht damit vermischt werden.

b) *Doppelt schwefelsaures Kali, (Kali bi-sulphuricum).*

Synonyme: Saures schwefelsaures Kali, übersaurer vitriolsaurer Weinstein, philosophisches Goldsalz, (Kali sulphuricum acidum, Tartarus vitriolatus acidus, sal auri philosophicum).

Lowitz und *Link* lehrten zu Ende des vorigen Jahrhunderts die Bereitung dieses Salzes.

§. 399. Man erhält es, wenn dem einfach schwefelsauren Kali noch 1 M.G. Schwefelsäure zu-

gesetzt wird. In der mit 2 Theilen Wasser verdünnten Schwefelsäure wird das einfach schwefelsaure Kali aufgelöst und das Wasser durch Abdampfen verjagt (zu 49 Theilen einfachem Schwefelsäurehydrat bedarf man 88 Theile einfaches schwefelsaures Kali). Bei der S 302. angegebenen Bereitungsart der Salpetersäure wird es als Nebenproduct erhalten. — Das Kali kann sich nämlich mit 2 M.G. Schwefelsäure chemisch verbinden.

§. 400. Die *Eigenschaften* dieses Salzes sind: Es ist eine weifse Salzmasse von festem Zusammenhang, schmeckt sehr sauer; ist leicht schmelzbar, noch vor dem Glühen schmilzt es zu einer wasserhellen Flüssigkeit. — Bestandtheile: 1 M G. Kali = 48 + 2 M.G Schwefelsäure = 80; hat also die Zahl 128. Nur in starker Glühhitze wird es zerlegt; es entweicht 1 M.G. Schwefelsäure, welche zum Theil in Sauerstoff und schweflichte Säure zerlegt wird, und einfach schwefelsaures Kali bleibt — An feuchter Luft wittert das Salz gerne federartig aus. Es ist sehr leicht löslich in Wasser, bedarf in der Hitze etwas über die Hälfte; die concentrirte heifse Lösung erstarrt beim Erkalten zu einer strahligen sehr leicht efflorescirenden Masse. Löst man einen Theil doppelt schwefelsaures Kali in anderthalb Theilen Wasser in der Wärme, so krystallisirt beim Erkalten ein Theil als *einfachsaures* Salz heraus. Dieses kann durch Waschen mit Wasser, Neutralisiren der den Krystallen noch anhängenden sauren Flüssigkeit u. s. w., zum pharmaceutischen Gebrauche gereinigt werden. Die saure Flüssigkeit kann zur Präcipitation der Schwefelmilch, des Goldschwefels u s. w, überhaupt da benutzt werden, wo der geringe Kaligehalt nichts schadet. — Es gelang mir nie, regelmäfsige Krystalle von doppelt schwefelsaurem Kali aus der wässerigen Lösung desselben zu erhalten. Daher ich die Existenz eines krystallisirten doppelt schwefelsauren Kali's bezweifle.

Anwendung: Ehedem war dieses Salz als Geheimmittel im Arzneigebrauch. Jetzt wendet man es in der Pharmacie, aufser dem eben Angeführten, zur Bereitung reiner Essigsäure und des Goldschwefels an (siehe diese Artikel).

Kalium und Jod.
Jodkalium, (Kalium jodatum).

Synonyme: Hydriod- oder hydriodinsaures Kali, Jodinwasserstoff-Kali, (Kali hydriodicum, hydriodinicum).

Diese Verbindung ist in neuern Zeiten als Arzneimittel aufgenommen worden.

§. 401. Man erhält das Jodkalium, wenn einfach kohlensaures Kali mit wässeriger Hydriodsäure zerlegt, und die neutrale Flüssigkeit zum Krystallisiren oder zur Trockne verdampft wird. Vortheilhafter bereitet man es nach *Baup*, wenn Jod, welches in seinem drei bis vierfachen Gewichte Wasser vertheilt ist, mit der Hälfte reiner Eisenfeile in Berührung gesetzt wird; es entsteht eine beträchtliche, bei bedeutenden Mengen mit Aufwallen begleitete Erhitzung, defshalb müssen geräumige Gefäfse genommen werden. Die Flüssigkeit färbt sich dunkelbraun, welche Farbe, wenn die Reaction aufgehört hat, besonders bei zuletzt anzubringender gelinder Wärme, wieder verschwindet. Die wasserhelle Flüssigkeit wird filtrirt, mit 6 bis 8 Theilen Wasser verdünnt, und, so lange ein Niederschlag entsteht, mit verdünnter Lösung von einfach kohlensaurem Kali versetzt; wieder filtrirt, der Niederschlag auf dem Filter wohl ausgewaschen (dieser kann als Eisenoxyd, *croc. martis*, benutzt werden), und die helle Flüssigkeit verdunstet; reagirt sie alkalisch, welches gewöhnlich der Fall ist, weil, um alles Eisenoxydul auszuscheiden, etwas überschüssiges Kali zugesetzt werden mufs; so neutralisirt man sie mit Hydriodsäure; sie wird entweder zur Trockne verdampft, oder, welches besser ist, zum Krystallisiren gebracht, indem die ziemlich concentrirte Flüssigkeit bei gelinder Wärme (in der Dörre u. s. w.) langsam verdunstet wird. — Das Product mufs in wohlverschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden.

Erklärung: Kommt Jod, Eisen und Wasser zusammen, so wird das Wasser zerlegt, sein Sauerstoff tritt an das Eisen,

bildet Eisenoxydul, der Wasserstoff geht mit Jod zu Hydriodsäure in Verbindung, welche sich mit dem Eisenoxydul zu hydriodsaurem Eisenoxydul vereinigt. (Demnach brauchte man zu 1 M.G. Jod = 125 nur 1 M.G. Eisen = 28, das überschüssige Eisen vermehrt aber die Berührungspunkte, und befördert also die gegenseitige Einwirkung). Das kohlensaure Kali zerlegt diese Verbindung, das Eisenoxydul scheidet sich mit der Kohlensäure aus, und das Kali tritt mit der Hydriodsäure zu hydriodsaurem Kali zusammen. Beim Abdampfen der Flüssigkeit zur Trockne oder beim Krystallisiren geht der Sauerstoff des Kali's wieder mit dem Wasserstoff der Hydriodsäure als Wasser in Verbindung, gleichzeitig vereinigen sich Jod und Kalium zu Jodkalium.

§. 402. Die *Eigenschaften* des Jodkaliums sind: Es krystallisirt in weifsen, etwas glänzenden, durchsichtigen Würfeln und quadratischen Säulen, schmeckt scharf salzig, dem Kochsalz ähnlich; schmilzt in der Rothglühhitze, beim Erkalten erstarrt es zu einer krystallinisch, perlmutter glänzenden Masse; in starker Glühhitze verdampft es unzersetzt. — Bestandtheile: 1 M.G. Jod = 125 + 1 M.G. Kalium = 40; hat also die Zahl 165. — Wässerige Schwefel- und Salpetersäure auch Chlor zerlegen es und scheiden Jod ab. Es zerfliefst nach *Gay-Lussac* an der Luft, nach *Baup* jedoch nur in sehr feuchter, wenn es rein und krystallisirt ist. Auch das von mir bereitete krystallisirte Jod-Kalium ist luftbeständig. In $^2/_3$ Wasser ist es bei gewöhnlicher Temperatur schon löslich, wobei es sich in hydriodsaures Kali umwandelt. — Auch in Weingeist ist es löslich.

Die Prüfung auf seine Reinheit ist wegen der Aehnlichkeit desselben mit Chlorkalium (Digestivsalz) etwas schwierig. Es mufs schön weifs seyn, nicht alkalisch reagiren (*eine geringe* alkalische Reaction schadet jedoch nichts), in $^3/_4$ Wasser mufs es bei gewöhnlicher Temperatur sich vollständig lösen, auch in 6 Theilen Weingeist von 0,85 specifischem Gewicht völlig löslich seyn. Man zersetze eine Probe mit Schwefelsäure und Braunstein in einem Destillir-Apparate, es darf sich hiebei nur Jod in violetten Dämpfen entwickeln, entwickelt sich zugleich gelbes Chlorgas und erzeugt sich Chlorjod als eine

rothe oder gelbe Masse, so ist es unrein. Aus der erhaltenen Menge von reinem Jod läſst sich einigermaaſsen auf die Menge an Jodkalium schlieſsen. Besser, man löst ein bestimmtes Gewicht des zu untersuchenden Jodkaliums in Wasser, und versetzt die Lösung so lange mit einer Lösung von Sublimat, als noch ein rother Niederschlag entsteht. (NB. Hiebei muſs man Acht haben, daſs nicht zu wenig oder zu viel zugesetzt wird, sonst verschwindet in jedem Fall ein Theil des Niederschlags). 100 Theile Jodkalium müssen 137 Theile rothes Jod-Quecksilber geben. Entsteht gar kein Niederschlag, so enthält es kein Jodkalium. Oder man versetzt es mit Silbersolution, digerirt den Niederschlag mit Ammoniak, so lange sich etwas löst. 100 Theile des rückbleibenden trockenen Niederschlags entsprechen 70,8 Theilen Jodkaliums. (Die Prüfung *Robiquets* mit Salpetersäure (Journal de pharmacie Nro. 3. 1822, u. Repertor. der Pharm. B. 13. S. 248.) ist unrichtig).

Medicinische Anwendung: Man gebraucht das Jodkalium äuſserlich, mit Fett gemengt, zum Einreiben, auch innerlich, in Wasser gelöst, gegen Kröpfe u. s. w.

§. 403. *Hydriodichtsaures Kali, (Kali hydriodosum, Synonyme:* Jodinhaltiges hydriodsaures Kali, wird jetzt ebenfalls als Arzneimittel angewendet. — Nach *Baup* soll man 20 Gran Jodkalium und 10 Gran Jod in 22½ Scrupel Wasser lösen. — Es ist eine braune Flüssigkeit, die nach Jod riecht, und beim Erhitzen oder längerem Aussetzen an die Luft, das überschüssige Jod fahren läſst.

Jodsaures Kali ist nicht officinell.

Kalium und Chlor.

Chlorkalium, (Kalium chloratum).

Synonyme: Trockenes salzsaures Kali, hydrochlorinsaures Kali, Digestivsalz. (Kali muriaticum, Murias Kali, Lixivae vel Potassae, Kali hydrochloricum, sal digestivum seu febrifugum Sylvii —

Das Chlorkalium wurde im 17ten Jahrhundert von *Sylvius de la Boe* als Arzneimittel eingeführt. — Es findet sich nur in geringer Menge dem Steinsalz beigemengt, gelöst, als salzsaures Kali im Meerwasser, ferner in Pflanzen- und Thiersäften.

§. 404. Man bereitet das Chlorkalium selten durch Sättigen des Kali's mit Salzsäure und Kry-

stallisiren; es fällt gewöhnlich als Nebenproduct bei mehreren chemischen Arbeiten ab. Z. B. bei Zerlegung des Salmiaks mit kohlensaurem Kali; bei Zerlegung des neutralen weinsauren Kali's mit salzsaurem Kalke; bei Bereitung des kohlensauren Natrons aus Kochsalz und weinsaurem Kali, im Grofsen bei der Hausseifenbereitung u. s. w. Durch wiederholtes Lösen in Wasser und Krystallisiren (indem man es gelinde verdampft) wird es gereinigt.

§. 405. Die *Eigenschaften* des Chlorkaliums sind: Es krystallisirt in farblos durchsichtigen Würfeln, oder quadratischen Säulen; selten in regelmäfsigen Octaedern; beim schnellen Verdampfen in hohlen vierseitigen Pyramiden, von 1,836 specifischem Gewicht; ist luftbeständig, schmeckt rein salzig, dem Kochsalz ähnlich, doch schärfer, unter den Zähnen ist es etwas zähe. Verknistert beim Erhitzen, und verflüchtigt sich in starker Glühhitze ohne Zerlegung. — Bestandtheile: 1 M.G. Kalium = 40 + 1 M.G. Chlor = 36; hat also die Zahl 76. Enthält im lufttrockenen Zustande gewöhnlich einige Procente *Verknisterungswasser.* — Im Wasser ist es leicht löslich, wobei es sich in salzsaures Kali umwandelt. 100 Theile Wasser nehmen nach *Gay-Lussac* bei 0° R. 29,2 Theile auf, und für jeden höhern Grad 0,342 mehr, also bei 80° 56,56 Theile.

Prüfung auf seine Reinheit und Aechtheit: Es mufs schön weifs, luftbeständig und neutral seyn, darf keine erdige und metallische Theile enthalten, die nicht zu stark verdünnte Lösung mufs mit Weinsäure einen krystallinisch pulverigen Niederschlag (Weinstein) bilden.

Anwendung: Jetzt wird es selten mehr als Arzneimittel gebraucht. — Dient als Reagens für freie Weinsäure (S. 344).

Chlorsaures Kali, (Kali chloricum).

Synonyme: Oxychlorinsaures Kali, oxyhalogenirtes Kali,

überoxydirt salzsaures Kali, (Kali oxychlorinicum, muriaticum hyperoxygenatum, oxyhalogenatum).

Dieses Salz wurde zuerst von *Higgins* bereitet, der es für Salpeter hielt; *Berthollet* erkannte dessen Natur zuerst 1786.

§. 406. Das chlorsaure Kali bereitet man, indem man das nach (S. 280.) zu entwickelnde Chlor in eine wässerige Lösung von reinem oder kohlensaurem Kali streichen läfst. Zu 1 M.G. Kochsalz = 62, woraus sich, nach angegebener Art, 1 M.G. = 36 Chlor entbindet, wird wiederum 1 M.G. = 70 einfach kohlensaures Kali, welches in seinem $2\frac{1}{2}$maligen Gewicht Wasser gelöst ist, erfordert, um alles Chlor zu binden, (oder zu einem Gemenge von 13 Theilen Kochsalz, 9 Theilen Braunstein und 20 Theilen Schwefelsäure, die mit 10 Theilen Wasser verdünnt worden, sind 15 Theile einfach kohlensaures Kali, welche in 38 Theilen Wasser gelöst werden, nöthig). Wenn alles Chlor entwickelt und von der Kalilösung absorbirt ist, stellt man das, die Lösung und ausgeschiedenes Salz enthaltende Gefäfs noch einige Tage *leicht bedeckt* an einem kühlen Ort, bewegt es öfters, und sondert, wenn keine Gasentwickelung mehr zu bemerken ist, das Salz ab. Wäscht dieses mit wenigen Mengen kaltem Wasser einige Mal schnell, oder löst es nochmals in der geringsten Menge (seinem doppelten Gewicht) kochendem Wasser und reinigt es durch Krystallisiren. Die Lauge enthält, wenn accurat gearbeitet wird, kaum noch etwas chlorsaures Kali gelöst. Abgedampft, geglüht, wieder gelöst und krystallisirt, liefert sie reines Chlorkalium.

Bei der Bereitung dieses Salzes hat man die (S. 280) bei der Chlorbereitung angeführten Cautelen zu beobachten. Als Apparat dient zweckmäfsig der (S. 188) beschriebene, auch bei der Salzsäure (S. 288) erwähnte. Die Retorte mufs ziemlich geräumig seyn, wenigstens 6 Mal so viel fassen, als der Inhalt Raum einnimmt; die Röhre der tubulirten Vorlage darf nicht zu enge seyn, damit sie nicht verstopft werde; das in die Vorlage gehende Ende steht ungefähr 1 — 2″, nach der Menge der zu behandelnden Ingredienzien vom Boden ab. Das äufsere Ende reicht bis auf den Boden der die Kalilösung enthaltenden Flasche, diese mufs mehr hoch als weit und geräumig seyn, damit eine

verhältnifsmäfsig hohe Flüssigkeitssäule entstehe, und noch so viel Raum über der Flüssigkeit bleibe, als diese einnimmt. Da sich das Chlor etwas schwierig mit Kali verbindet, so ist es gut noch eine 2te Flasche, welche nur wenig Kalilösung enthält, mit der ersten zu verbinden (nach S. 197)', damit kein Chlor verloren gehe. Als Kitt dient Mandelkleie (S. 206), darüber wird noch nasse Blase gelegt und mit Bindfaden umwunden. Im übrigen verfahre man nach S. 280. Die Chlorentwickelung darf nicht übereilt werden. Es zeigt sich bald ein krystallinischer Niederschlag in der Flasche, später entsteht ein Brausen von sich entwickelnder Kohlensäure, welches auch nach beendigter Arbeit noch mehrere Tage, immer schwächer werdend, fortdauert. Sollte gegen Ende der Operation etwas Chlor frei werden, indem das Kali damit gesättiget ist (was aber bei der angegebenen Menge Kali, wenn dasselbe rein ist, nicht eintreten wird), so wird eine neue Flasche mit Kalilösung untergesetzt. Wenn die Gasentwickelung bei zuletzt anzuwendender starker Hitze aufhört, so entfernt man die Flasche, damit die Flüssigkeit nicht in die Vorlage, worin neben Chlor immer auch etwas Salzsäure ist, zurück steige; übrigens hat es nichts zu sagen, wenn dieses geschieht, denn das hierbei sich erzeugende salzsaure Kali bleibt gelöst und alles in der Flüssigkeit und dem Raum der Vorlage und Retorte befindliche Chlor wird bei hinreichendem Kali von diesem aufgenommen. — Gelegentlich erhält man (mit Salpeter vermengt) chlorsaures Kali bei Bereitung der Salpetersäure aus unreinem Salpeter (S. 303).

Erklärung: Wenn Chlor, (die Aetiologie der Darstellung desselben s. S. 280) mit wässeriger Kalilösung zusammen kommt, so entsteht Chlorkali, (Bleichflüssigkeit), die Verbindung hat die gelbe Farbe und den schrumpfenden Geschmack des Chlors, riecht aber wenig oder gar nicht darnach, sie bleicht schnell alle Pflanzenfarben, wobei beträchtliche Erhitzung eintreten kann, (wenigstens bemerkte ich Erhizung, als ich das anfangs niedergefallene Salz, um es zu untersuchen, von der Flüssigkeit trennte und in Löschpapier einschlug, damit das Chlorkali von demselben eingesaugt werde, das Papier wurde so heifs, dafs ich es nicht mehr in der Hand halten konnte, und gebleicht). Bei Anwendung von einfach kohlensaurem Kali bildet sich zugleich anfangs doppelt kohlensaures Kali, welches zum Theil aus der concentrirten Lösung heraus krystallisirt. Nach und nach erzeugt sich erst Chlor- und Salzsäure, indem das Chlor und das Kali, wegen gegenseitiger Affinität der sich erst bilden sollenden Chlor- und Salzsäure, das Wasser disponiren, in seine Elemente zu zerfallen, und zwar treten bei gehöriger Concentration der Lösung, wegen vorherschender Krystallisations-Fähigkeit (S. 62) des sich auch erst

bildenden chlorsauren Kali's, 5 M.G. Sauerstoff an 1 M.G. Chlor und bilden 1 M.G. Chlorsäure, welche mit 1 M.G. Kali zu 1 M.G. chlorsaurem Kali sich verbindet, und in fester Form ausscheidet, die 5 M.G. Wasserstoff des zerlegten Wassers, bilden mit 5 M.G. Chlor 5 M.G. Salzsäure, welche mit 5 M.G. Kali 5 M.G salzsaures Kali geben. Das doppelt kohlensaure Kali wird hierbei durch diese stärkeren Säuren zerlegt, Kohlensäure entweicht unter Aufbraufsen. Die Bildung dieser Säuren und Salze geht aber langsam von statten, daher das Brausen mehrere Tage dauert, und man mufs, um eine gröfsere Menge und reines chlorsaures Kali zu erhalten, das Ganze längere Zeit der gegenseitigen Einwirkung überlassen. (Die neueste von mir hierüber gemachte Erfahrung findet sich im Repertor. der Pharm. Bd 15 S. 40). Ist aber die Lauge zu sehr verdünnt, so dafs das sich möglicher Weise bilden könnende chlorsaure Kali nicht heraus krystallisiren kann, so erzeugen sich (wegen verminderter Cohäsionskraft) zugleich niedere Oxydationsstufen des Chlors, (Chloroxydul und Chloroxyd (?), welche mit Kali bleichende Flüssigkeit bilden. Eine solche Lauge dient zum Bleichen, Entfuseln des Brantweins u. s. w. (s. auch S. 285). Merkwürdig ist es, dafs durch Abdampfen aus einer solchen Lauge wenig chlorsaures Kali erhalten wird Hat aber die Lauge bei Bereitung des chlorsauren Kali's die gehörige oben angegebene Concentration, so enthält sie nach freiwilligem Herauskrystallisiren desselben, fast reines Digestivsalz gelöst. Man erhält nach der angegebenen Vorschrift die göstmöglichste Menge chlorsaures Kali. Oefters wird die Flüssigkeit roth, welche Farbe von etwas gebildeter Mangansäure herrührt, die mit Alkalien grüne und rothe Verbindungen eingeht (s mineral. Chamäleon).

§. 407. Das chlorsaure Kali hat folgende *Eigenschaften:* Es krystallisirt in weifsen perlmutterglänzenden 4 und 6seitigen Säulchen, oder in Tafeln und Blättchen, von 1,989 specif. Gew. Im Dunkeln gerieben, leuchtet es stark; ist luftbeständig; schmeckt kühlend salzig, wie Salpeter; schmilzt vor dem Glühen. — Bestandtheile: 1 M.G. Chlorsäure = 76, + 1 M.G. Kali = 48; hat also die Zahl 124. — In schwacher Rothglühhitze entwickelt es rasch Sauerstoffgas, der Rückstand ist Chlorkalium (S. 216); mit verbrennlichen Körpern verpufft es äufserst leicht, oft durch bloses Reiben oder Schlagen, bei Berührung mit Vitriolöl, oder geringer Erhitzung, zum Theil unter sehr heftiger Explosion

(Phosphor). Chlorsaures Kali (feuchtes) in rauchendes Vitriolöl geworfen, verprasselt heftig unter Blitzen. — In kaltem Wasser ist es etwas schwer, in heifsem leicht löslich; 100 Theile Wasser nehmen bei 0^0 R. 3,33, bei 12^0 6, bei 40^0 19, und in der Kochhitze 60 Theile auf.

Prüfung: Es mufs die angegebene Beschaffenheit haben, die Lösung desselben darf salpetersaure Silberauflösung nicht fällen. (Eine geringe Trübung schadet zum pharmaceutischen und technischen Gebrauch nicht). Beim Glühen darf es nur reines Sauerstoffgas entwickeln, der stark geglühte Rückstand, mufs reines Chlorkalium (Digestivsalz) seyn, ist er alkalisch, so war das Salz salpeterhaltig.

Anwendung: Das chlorsaure Kali wird in neuern Zeiten als Arzneimittel angewendet, innerlich in Pulverform oder in Wasser gelöst — Dient in der Technik zur Bereitung des Zündpulvers, der Zündhölzchen, welche in Apotheken verlangt werden.

Sie werden bereitet, indem ein Gemenge von 4 Theilen chlorsaurem Kali und 1 Theil Goldschwefel oder Zinnober; oder 4 Theile chlorsaures Kali, 1 Theil Kohle und 1 Theil Schwefel mit wenig (etwa $^1/_{24}$ des Ganzen) Tragantpulver und Wasser zu einem Brei angerieben, und damit das Ende von gewöhnlichen Schwefelhölzchen bedeckt wird. Taucht man diese nach dem Abtrocknen in rauchendes Vitriolöl, so entzünden sie sich. Am besten ist es, man benetzt fein gefaserten wolligen Asbest in einem mit einem wohlschliefsenden Stöpsel versehenen Gläschen mit Vitriolöl, so kommen sie nicht mit zu viel von letzterm in Berührung, und es wird nichts umhergeschleudert. Die letztere Mischung dient auch zur Bereitung des Zündpulvers auf die Pfanne der Gewehre, welches sich durch den Schlag entzündet. Es wird entweder gekörnt, oder linsengrofse Kügelchen werden nach ihrem Abtrocknen mit Wachs überzogen. — *Vorsicht* bei Verfertigung dieser Gemenge; sie dürfen *durchaus nicht trocken* gerieben werden, weil sie sich äufserst leicht durch bloses Reiben unter gefährlicher Explosion entzünden.

Oxydirt chlorsaures Kali, so wie die Verbindungen des *Fluors* mit *Kalium* sind nicht officinell.

Kalium und Stickstoff.

Hier verdient noch zuerst als ehemals officinell angeführt zu werden das *untersalpetrichtsaures Kali (kali hypo-nitrosum)* im unreinen Zustande als *Spiefsglanz Salpeter, (Nitrum antimoniatum)* bekannt. Es wird durch längeres Glühen des Salpeters,

jedoch nicht bis zu dessen vollständiger Zersetzung, Lösen der Salzmasse in Wasser und Krystallisiren erhalten. Zum pharmaceutischen Gebrauche bereitete man es sonst durch Krystallisation der Lauge bei Bereitung des *sauren antimonsauren Kali's (gewaschenen schweiſstreibenden Spieſsglanzkalks)*. Es ist, auf diese Art erhalten, mit salpeter- und schwefelsaurem Kali verunreinigt. — Dasselbe hat das Ansehen des Salpeters, wird an der Luft feucht, entwickelt mit Salpetersäure- und andern starken Säuren, rothe Dämpfe (salpetrichte Säure). — Ist jetzt nicht mehr gebräuchlich (Von dem *eingedickten* Spieſsglanzsalpeter s. bei Antimon).

Salpetersaures Kali (Kali nitricum).

Synonyme: Salpeter, prismatischer Salpeter, (Nitrum, Nitras Kali, Potassae, Lixivae).

Der Salpeter ist wohl den Alten schon bekannt gewesen, da er sich häufig in Asien, Aegypten u. s. w. findet, wurde aber in frühern Zeiten zuweilen mit kohlensaurem Natron verwechselt. *Geber* bereitete schon im 8ten Jahrhundert die Salpetersäure daraus. Die erste genaue Nachricht von der Natur des Salpeters, gab im 13ten Jahrhundert *Roger Baco*. — Er findet sich an vielen Orten auf der Oberfläche der Erde, vorzüglich häufig in warmen Klimaten, (Spanien, Ostindien, am Ganges, in Aegypten u. s. w.) bei uns findet er sich in lehmigen Boden, wo stickstoffhaltige organische Substanzen verwesen, in einigen Pflanzen u. s. w. (Ueber die Bildung des Salpeters s. S. 302).

§. 408. Der Salpeter wird im Groſsen in den Salpeterplantagen erzeugt. Es werden nämlich Gemenge von Dammerde, faulenden thierischen Theilen, ausgelaugter Asche, Stroh u. s. w. verfertigt; diese an kühlen luftigen und schattigen Orten in Haufen aufgeworfen, oder Wände davon aufgebaut, und mit einem Dach vor Regen verwahrt; von Zeit zu Zeit werden die Haufen oder Wände umgeschaufelt (oder man bohrt Löcher in dieselben), mit Urin befeuchtet und nach 1 bis 2 Jahren auf Salpeter benutzt. Man prüft die Erde durch den Geschmack, oder dadurch, daſs man ein polirtes glühendes Eisen hineinsteckt, findet sich dieses nach einiger Zeit stark rostig, so ist die Erde reif. Besser ist es, man laugt eine Probe aus und berechnet den Gehalt. Von 1 Kubikfuſs Erde sollen ungefähr 8 Loth Salpeter erhalten werden. — Manche thonige Erde, die in

Ställen u. s. w. sich befindet, erzeugt mit der Zeit ohne Kunst so viel Salpeter, daſs sie sudwürdig ist. — Die Erde wird mit kaltem Wasser ausgelaugt, die Lauge über Holzasche gegossen, abgelassen und zum Krystallisations-Punct (S. 173.) versotten. Die Krystalle, welche sich aus der heiſsen Lauge absondern, entfernt man, und läſst den Salpeter durch Abkühlen krystallisiren. — Eine stark Kalkerde haltige Lauge versetzt man vortheilhaft mit schwefelsaurem Kali, entfernt den entstehenden Gips, und krystallisirt das Flüssige. — Der so erhaltene Salpeter heiſst *roher Salpeter, (Nitrum crudum), Salpeter vom ersten Sud.* — Dieser wird zum pharmaceutischen Gebrauch durch Lösen in seinem gleichen Gewicht Wasser und Krystallisiren gereinigt. Die Lösung prüft man mit kohlensaurem Kali; ob sie sich damit trübt, setzt in diesem Fall, so lange als Trübung entsteht, davon hinzu, und filtrirt sie heiſs. — Der erhaltene Salpeter wird mit kaltem Wasser gewaschen, und, auf mit Papier belegten Sieben oder Horden, in *gelinder* Wärme getrocknet. Aus der rückständigen Lauge erhält man durch Abdampfen und Krystallisiren den übrigen, aber unreinen Salpeter. — Zu den meisten pharmaceutischen Arbeiten ist der so erhaltene Salpeter in der Regel hinreichend rein, ist dieses nicht der Fall, so muſs er wiederholt auf die angeführte Art gereinigt werden.

Im Groſsen reinigt (läutert) man ihn auch vortheilhaft auf folgende Art: 100 Theile roher, gröblich zerstoſsener Salpeter werden mit 20 Theilen kaltem Wasser in einer Tonne übergossen, das Gemenge läſst man unter fleiſsigem Rühren 2 bis 3 Tage stehen, zapft das Flüssige ab, übergieſst den Salpeter wieder mit 10 Theilen und, nach dem Ablassen mit 5 Theilen Wasser, wobei er wie erwähnt behandelt wird, löst ihn jetzt in der geringsten Menge kochendem Wasser und läſst die Flüssigkeit durch Abkühlen krystallisiren. Oder man laugt den Salpeter wiederholt mit einer kalten gesättigten Lösung von unreinem Salpeter aus, wozu die beim Reinigen desselben erhaltene Mutterlauge verwendet werden kann, bis er ziemlich von fremden Salzen befreit ist, und verfährt wie vorher. Dem Wasser zur heiſsen Lösung wird auch wohl $^1/_{2000}$ des angewendeten Salpeters,

Leim zugesetzt, um ihn zu klären. — Auch reinigt man ihn, dafs man die gesättigte heifse Lösung bis zum Erkalten rührt, wobei der Salpeter in kleinen zarten Krystallen (als ein krystallinisches Pulver herausfällt, dieses bringt man auf, auf einem Tenakel ausgespannte Leinwand, und wäscht es mit dem 10ten Theil möglichst kaltem Wasser, welches man in kleinen Mengen nach und nach zusetzt, wohl aus. — *Chemischrein* erhält man aber den Salpeter nur, wenn alle Salz- und Schwefelsäure durch salpetersaures Silber und salpetersauren Baryt entfernt, und die etwa im Ueberschufs zugesetzten Salze mit reinem kohlensauren Kali zerlegt werden. Der auf eine oder die andere Art von fremden Salzen befreite Salpeter heifst *gereinigter Salpeter*, (*Nitrum depuratum*).

Erklärung: Die aus den Salpeterplantagen erhaltene Lauge enthält viele erdige und erdig alkalische salpetersaure Salze (salpetersaure Alaunerde, Magnesia und Kalk), diese werden durch das in der zuzusetzenden Asche befindliche kohlensaure Kali zerlegt, und salpetersaures Kali erzeugt. Schwefelsaures Kali erzeugt mit salpetersaurer Kalkerde durch doppelte Wahlverwandschaft Gips, welcher sich ausscheidet, und Salpeter. Beim Abdampfen, krystallisiren in der Wärme zuerst ein Theil von denen in heifsem und kaltem Wasser fast gleich löslichen salzsauren Salzen (Kochsalz und Digestivsalz); beim Abkühlen schiefst der Salpeter an. — Beim wiederholten Lösen und Krystallisiren des Salpeters bleiben die fremden Salze in der Mutterlauge, denn der Salpeter krystallisirt durch Abkühlung leichter als jene. Der Zusatz von kohlensaurem Kali dient dazu, die oben genannten salpetersauren erdigen Salze vollends zu zerlegen. — Die Reinigungsart mit kaltem Wasser gründet sich darauf, dafs die dem Salpeter beigemengten Salze darin leicht löslich sind, der Salpeter selbst ist aber etwas schwer löslich in kaltem Wasser, und kann so gröfstentheils von den andern Salzen befreit werden. Eben so nimmt die kalte gesättigte Lösung des Salpeters nur die beigemengten Salze auf, und kann, da sie schon mit Salpeter gesättigt ist, nichts mehr davon aufnehmen. — Das Zerstören der Krystallform durch Umrühren der heifsen Lösung geschieht darum, damit keine andere Salztheile von den Salpeter-Krystallen eingeschlossen werden, und sie so leichter durch Abwaschen entfernt werden können. (Ueber die Reinigung mit Baryt- und Silbersolution siehe schwefel- und salzsaure Salze S. 268 u. 289.

§. 409. Die *Eigenschaften* des Salpeters sind: Er krystallisirt in farblos durchsichtigen Krystallen,

deren Kerngestalt ein Rectangelär-Octaeder (Ditetraeder) ist. Durch Abstumpfen der Endspitzen entstehen unregelmäfsig sechsseitige Säulen, bald mit einer Fläche zugeschärft bald mit sechs Flächen zugespitzt. Das specifische Gewicht ist 1,93. Er ist luftbeständig, hat einen stechend salzigen, bitterlich kühlenden Geschmack; schmilzt in schwacher Rothglühhitze, beim Erstarren nimmt er ein strahliges Gefüge an, welches als ein Kennzeichen seiner Reinheit kann angesehen werden. (Wird er in geschmolzenem Zustande in kleinen Tropfen auf ein kaltes Blech gebracht, so entseht der *getäfelte Salpeter, Mineral-Krystall, (Nitrum tabulatum, lapis prunellae).* Ehedem setzte man dem fliefsenden Salpeter etwas Schwefel zu, und liefs ihn damit verpuffen, hierdnrch wird er mit schwefelsaurem Kali vermengt). — Bestandtheile: 1 M.G. Salpetersäure = 54 + 1 M.G. Kali = 48; hat also die Zahl 102. Er enthält kein Krystallwasser.

In starker Rothglühhitze wird der Salpeter zerlegt; anfangs entwickelt er fast reines Sauerstoffgas, welches später immer mehr mit Stickgas gemengt ist, und es bleibt nach der Dauer des Schmelzens, untersalpetrichtsaures Kali und Stickoxydkali mit Kaliumhyperoxyd gemengt; oder reines Kali. — Beim Erhitzen mit Kohle und andern verbrennlichen Substanzen verpufft er lebhaft, oft durch blosen Schlag (mit Phosphor) unter starker Explosion (s. S. 306.)

In kaltem Wasser ist er etwas schwer, aber sehr leicht in heifsem Wasser löslich. 100 Theile Wasser nehmen bei 0° R. 13,3, bei 15° 30, bei 36° 74,6, und in der Kochhitze 236 Theile auf. Er erregt bei seiner Lösung in Wasser beträchtliche Kälte. — In Weingeist (etwas wasserhaltigem) ist er wenig löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Der Salpeter mufs schön weifs, trocken, luftbeständig und neutral seyn. Seine Lösung darf durch Silbersolution nicht getrübt werden. (Eine geringe Trübung ist aber seiner medicinischen Anwendung nicht nachtheilig). Auch die Lösungen von salpetersaurem Baryt und kohlensaurem Kali dürfen sie nicht trüben.

Anwendung: Der Salpeter wird innerlich in Pulverform

und in Lösungen als Arznei gegeben. (Seine Anwendung erfordert Vorsicht, indem er schon in geringen Dosen giftige Wirkungen äufsern kann). Aeufserlich wird er zu kalten Bähungen verwendet. — In der Technik ist der Salpeter wichtig. Er ist das Hauptingredienz des Schiefspulvers. Dieses besteht im Durchschnitt aus ungefähr 6 Theilen Salpeter, 1 Theil Kohle und 1 Theil Schwefel. — In den Sätzen zu Feuerwerken macht er in der Regel ebenfalls das Wesentlichste aus. — Hierher gehört auch *Beaumés schneller Flufs.* Dieser besteht aus einem innigen Gemenge von 3 Theilen Salpeter, 1 Theil Schwefel und 1 Theil feinen trockenen Sägespähnen. Wird dasselbe in eine Nufsschale gelegt und entzündet, so verbrennt es rasch mit heller Flamme, schmilzt eine kleine darauf gelegte Silbermünze, ohne die Nufsschale zu entzünden. — Das *Knallpulver* ist ein Gemenge von 3 Theilen Salpeter, 2 Theilen einfach kohlensaurem Kali und 1 Theil Schwefel. Wird dieses in einem eisernen Löffel *langsam* bis zum Schmelzen erhitzt, so entsteht ein kleines Flämmchen, und in demselben Augenblick eine heftige Explosion.

Cyan-Kalium wird im Grofsen durch Glühen von Kali mit stickstoffkohlehaltigen Körpern bereitet. Nämlich 1fach kohlensaures Kali wird mit trocknem Blut, Horn, Fleisch oder thierischer Kohle geglüht. Wird diese Verbindung in Wasser gelöst, so wandelt sie sich in *unreines blausaures Kali*, *Blutlauge* um, welche zur Bereitung des Berlinerblau's und Pariserblau's angewendet wird. — Nach *Robiquet* und *Villermé* erhält man es rein durch Glühen des blausauren Eisenoxydulkali's bis alles blausaure Eisenoxydul (Cyaneisen) zerstört ist, Lösen der schwarzen Masse im Wasser und Filtriren derselben. — Wird von denselben Chemikern als Arzneimittel anstatt Blausäure vorgeschlagen?

II. Natrium.

Synonyme: Natronmetall, (Natronium, Sodium).

Das Natrium wurde 1807 von *Davy* mittelst Galvanismus wie das Kalium dargestellt (siehe Seite 337.). — Es kommt sehr häufig im Mineralreich vor, an Chlor gebunden als Steinsalz, als Oxyd mit Salzsäure verbunden im Meerwasser, den Salzsolen; an Kohlensäure, Boraxsäure, Schwefelsäure gebunden in einigen Seen und Quellen; ist ferner in mehreren Steinarten enthalten, wie in Natrolith, Sodalith, Schabasit, Analcim, Nephelin und so weiter. Im Pflanzenreiche findet es sich vorzüglich in

denen am Meere vorkommenden Gewächsen, ferner in vielen thierischen Flüssigkeiten.

§. 410. Das Natrium wird aus Natron, wie das Kalium, dargestellt. Nach *Gay-Lussac* vermengt man das Natron mit etwas Kali, wegen geringerer Flüchtigkeit des Natriums, und bringt die reducirte Legirung in dünnen Platten in ein nicht völlig verschlossenes Glas unter Steinöl, wo sich das Kalium zuerst oxydirt und Natrium zurückbleibt. — *Brunner* bereitet es aus kohlensaurem Natron und Kohle, wie Kalium (S. 339.).

§. 411. Die *Eigenschaften* des Natriums sind denen des Kaliums sehr ähnlich; doch ist es etwas schwerer, das specifische Gewicht ist 0,9348 nach *Davy*, 0,9722 nach *Gay-Lussac;* es ist weniger flüchtig als Kalium, erfordert dazu starke Rothglühhitze. — Das Mischungsgewicht des Natriums ist 24.

Natrium und Sauerstoff.

§. 412. Die Affinität des Natriums zum Sauerstoff ist fast so grofs, als die des Kaliums. Es zersetzt das Wasser rasch bei gewöhnlicher Temperatur, doch entzündet es sich hiebei nicht leicht, auch geht die Oxydation desselben an der Luft langsamer von Statten. Uebrigens zersetzt es dieselben sauerstoffhaltigen Verbindungen wie das Kalium.

Es giebt auch 3 Oxytationsstufen des Natriums; das *Suboxyd*, das *Oxyd* und das *Hyperoxyd;* von denen nur das Oxyd officinelle Verbindungen liefert.

Das Oxyd *(Natron)* wird durch Verbrennen des Natriums in hoher Temperatur, oder, wie das Kali, erhalten. Es ist eine graue Masse von muscheligen Bruch, verhält sich sonst wie das reine Kali (S. 340.), ist jedoch minder ätzend. — Besteht aus gleichen M.G. Natrium = 24 und Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 32. Für sich nicht officinell.

Natron und Wasser.

§. 413. Natron hat, wie das Kali, grofse Affinität zum Wasser, und bildet damit ähnliche Producte.

Trockenes Natronhydrat (Natrum hydratum siccum). *Synonyme:* Aetzendes Mineralalkali, ätzende Soda, (Alcali minerale causticum, Soda pura). Im gelösten Zustande: *Aetzende Natronflüssigkeit, (liquor Natri caustici).*

Die Eigenthümlichkeit des Natrons, seine Unterscheidung von dem Kali erkannte *Hierne* 1712, genauer erforschten aber *Duhamel* 1736 und *Marggraf* 1758 seine Natur. Man hielt das trockene Hydrat, wie das Kali, bis zur Entdeckung des Metalls für wasserleer. *Davy* lehrte aber nachher das reine Natron darstellen. —

§. 414. Das Natron wird, wie das Kali, aus einfach kohlensaurem Natron erhalten. Was bei Bereitung des Kali's angeführt wurde, gilt auch hier. Wird aber *krystallisirtes* einfach kohlensaures Natron genommen, so bedarf man weniger Kalk.

Das einfach kohlensaure Natron besteht aus gleichen M.G. Kohlensäure = 22 und Natron = 32, nimmt 10 M.G. Wasser = 90 auf; hat also die Zahl 144. (§. 418.), welche 1 M.G Kalk = 28 bedürfen. In jedem Fall ist also der halbe Gewichtstheil Kalk zur Zerlegung des kohlensauren Natrons hinreichend. — Die Aetiologie ist ganz dieselbe wie bei Kali.

§. 415. Die *Eigenschaften* des Natronhydrats kommen mit denen des Kalihydrats sehr überein. Es hat dasselbe Ansehen; sein specifisches Gewicht ist 2,00; es ist etwas weniger flüchtig und ätzend als Kali. — Bestandtheile: 1 M.G. Natron = 32 + 1 M.G. Wasser = 9; hat also die Zahl 41.

Das Natron zerfliefst anfangs an der Luft wie das Kali, erhärtet aber bald durch Anziehen von Kohlensäure (Unterschied vom Kali). Es ist eben so löslich in Wasser als Kali; die concentrirte wässerige Lösung läfst sich aber nur schwierig durch starkes Erkälten krystallisiren. — Die *Aetznatronlauge* zum pharmaceutischen Gebrauche mufs das-

selbe specifische Gewicht, wie die Aetzkalilauge (S. 341.) haben.

Die *Reinheit und Güte* des trockenen und flüssigen Aetznatrons wird ganz auf die beim Kali (S. 343.) angegebene Art geprüft.

Das trockene Aetznatron wird in der Pharmacie nicht angewendet, aber die Natronflüssigkeit dient zur Darstellung mehrerer Präparate, zur Bereitung der medicinischen Seife u. s. w., und kann als Zerlegungsmittel häufig wie das Kali benutzt werden.

§. 416. Mit Säuren bildet das Natron die *Natronsalze*. Seine Affinität zu ihnen ist geringer, als die des Kali's, es zerlegt übrigens in der Regel dieselben Salze, wie das Kali. Die officinellen Natronsalze sind farblos und feuerbeständig, wenn die Säure nicht zerstört wird. Alle Natronsalze sind in Wasser löslich, viele sind leichter löslich als die Kalisalze. Sie sind in der Regel entweder luftbeständig oder zerfallbar. Ihre Lösungen geben mit Weinsäure und Platinauflösung keine schwerlösliche Niederschläge (Unterschied von den Kalisalzen).

Das *Natrium-Hyperoxyd* verhält sich dem Kalium-Hyperoxyd ähnlich. — Nicht officinell.

Natrium und Kohlenstoff.

Kohlensaures Natron.

a) Einfach kohlensaures Natron, (Natrum carbonicum).

Synonyme: Basisch kohlensaures Natrum, mildes luftsaures Mineralalkali, Soda, Natrum subcarbonicum, Subcarbonas Sodae, Alcali minerale aëratum.

Dieses Salz wurde früher oft mit Salpeter verwechselt (S. 366.), seine spätere Unserscheidung vom Kali u. s. w. (s. S. 372.). — Das kohlensaure Natron findet sich an feuchten Mauern (Mauersalz), in einigen Seen Ungarns und Aegyptens.

§. 417. Im Grofsen bereitet man das unreine kohlensaure Natron durch Einäschern mehrerer Strand- und Seegewächse, als: Salsola Kali, Natrum, Soda, Sativa; Chenopodium maritimum,

mehreren Arten von Salicornia, Messembrianthemum, Plantago; ferner aus Fucus und Ulvenarten (ein Jod haltendes §. 275.). Die getrockneten Kräuter werden in Gruben verbrannt; die glühende Asche wird weich und backt zusammen. Sie kommt als *rohe Soda, (Soda cruda)* in den Handel. Für die beste wird die Spanische, und unter diesen die *alicantische, (Soda hispanica, alicantina),* auch *Barille* genannt, gehalten; ihr steht die Französische nach, am unreinsten ist die aus Fucus und Ulvenarten bereitete, welche *Varech-Soda* und *Kelp* heiſst. (Ihr *Jodgehalt* giebt ihnen aber jetzt höhern Werth).

Häufig wird jetzt auch eine künstliche Soda durch Zerlegung des Kochsalzes und Glaubersalzes bereitet. Aus Glaubersalz erhält man sie durch Glühen desselben mit Kohle und Kreide, oder mit Kohle und nachherigem Zusatz von Eisen. — Aus Kochsalz: durch Zerlegen desselben mit Eisenvitriol in der Hitze, und Glühen des mit Eisenoxyd vermengten schwefelsauren Natrons mit Kohle. Durch Zerlegung der wässerigen Kochsalzlösung mit Bleioxyd (Glätte).

Erklärung: Das Natron ist in den Meergewächsen zum Theil an organische Säuren gebunden, welche beim Verbrennen zerstört werden, die dabei erzeugt werdende Kohlensäure tritt an das Natron. — Wenn schwefelsaures Natron mit Kohle und kohlensaurem Kalk geglüht wird, so entsteht Schwefelnatrium (S. 268). Der Schwefel tritt dann an den Kalk, bildet Schwefelcalcium und Gips (S. 353.), die Kohlensäure geht an das Natron Bei Anwendung von Eisen entsteht Schwefeleisen, und das freie Natron zieht aus der Luft nach und nach Kohlensäure an. Aehnlich ist es bei Anwendung von Kochsalz, Vitriol und Kohle. Die Säure des Vitriols zerlegt das Kochsalz, die Kohle reducirt das entstandene Glaubersalz und Eisenoxyd, es entsteht wieder Schwefeleisen, und Natron wird frei. — Kommt Kochsalz mit Bleioxyd in Berührung, so entsteht Chlorblei (Hornblei) als ein schwer löslicher weiſser Niederschlag. Das davon befreite Aetznatron setzt man der Einwirkung der Luft aus, damit es Kohlensäure anziehe.

Die Soda hat ein graues Ansehen. Sie mufs an der Luft trocken bleiben. Ihre Güte besteht in ihrem Gehalt an kohlensaurem Natron, worauf sie, ähnlich wie die Pottasche geprüft wird.

Das *reine* einfach kohlensaure Natron bereitet man sich zum pharmaceutischen Gebrauch aus der Soda auf ähnliche Art, wie aus der Pottasche das kohlensaure Kali. — Doch erfordert die *gepulverte* Soda ein wiederholtes Kochen mit Wasser, um alles kohlensaure Natrum zu lösen. Die Lösung wird verdampft, es schiefsen die fremden Salze zuerst an. Wenn bei fernerm Verdampfen nur schwierig ein Salzhäutchen entsteht, so stellt man die Lösung in die Kälte, wo denn das kohlensaure Natron anschiefst. (Welches durch nochmaliges Lösen und Krystallisiren zu reinigen ist). Aus der nicht krystallisirbaren Mutterlauge läfst sich von mancher Soda *Jod* darstellen.

Man kann es auch im Kleinen durch Zerlegung des schwefelsauren Natrons oder Kochsalzes mit einfach kohlensaurem Kali bereiten. — Gleiche M.G. krystallisirtes Glaubersalz = 162 und einfach kohlensaures Kali = 70 werden in ihrer geringsten Menge heifsem Wasser gelöst, die Lösungen vermischt, einige Minuten kochen lassen, dann abgekühlt. Es krystallisirt schwefelsaures Kali heraus. Durch ferneres Verdampfen erhält man noch mehr von diesem Salze; zuletzt schiefst in der Kälte kohlensaures Natron an. Aehnlich verfährt man mit gleichen M.G. Kochsalz = 62 und kohlensaurem Kali = 70. Die zusammen geschütteten Lösungen werden bis zum Krystallhäutchen abgedampft, dann bis auf ungefähr 12 — 16° Reaumur erkalten lassen. Es schiefst jetzt Digestivsalz an, die davon abgegossene Flüssigkeit wird einer Kälte unter 0° R. ausgesetzt, wo einfach kohlensaures Natron heraus krystallisirt. Die Lauge wird so lange auf gleiche Art behandelt, als man beide

Salze erhält. Letztere Art gelingt nur im Winter. Das kohlensaure Natron mufs durch wiederholte Krystallisation gereinigt werden. Es wird an der Luft getrocknet, und an einem kühlen Ort in verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt.

Erklärung: Die Darstellung aus der Soda ist der Reinigung der Pottasche (S. 347) ähnlich. — Glaubersalz, oder Kochsalz und gereinigte Pottasche zerlegen sich gegenseitig, es entsteht im ersten Falle schwefelsaures Kali, welches, als schwerlöslich, zuerst krystallisirt, im zweiten Fall Digestivsalz, dieses krystallisirt aus der gesättigten heifsen Lösung schon bei gelinder Abkühlung. Durch die starke Temperatur-Erniedrigung befördert man die Cohäsionskraft des kohlensauren Natrons, während die des Digestivsalzes nicht vermehrt wird, daher krystallisirt in der Kälte nur vorzugsweise das Erstere.

§. 418. Die *Eigenschaften* des einfach kohlensauren Natrons sind: Es krystallisirt in wasserhellen rhombischen Octaedern mit abgestumpften Endspitzen. Die Krystalle schmecken kühlend, schwach alkalisch; reagirt alkalisch; ist nicht ätzend. Bestandtheile 1 M.G. Kohlensäure = 22 + 1 M.G. Natron = 32 + 10 M.G. Krystallisationswasser = 90; hat also die Zahl 144. — An der Luft verwittert es sehr leicht; in gelinder Hitze schmiltzt es in seinem Krystallisationswasser, welches es nach und nach fahren läfst. In beiden Fällen bleibt *wasserleeres oder zerfallenes einfach kohlensaures Natron* zurück, welches aus gleichen M.G. Kohlensäure und Natron besteht; also die Zahl 54 hat. Dieses Salz ist feuerbeständig (verliert die Kohlensäure nicht durch Erhitzen), schmiltzt in der Rothglühhitze, schmeckt stärker alkalisch als das krystallisirte, doch weniger als einfach kohlensaures Kali.

Das wasserleere Salz löst sich unter Erwärmung in 5,2 Theilen Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, das krystallisirte erfordert nur 2 Theile bei gewöhnlicher Temperatur, wobei Erkältung eintritt, seine Löslichkeit nimmt mit der Temperaturerhöhung aufserordentlich zu, so dafs es beim Kochpunkt gar kein Wasser bedarf, sondern schon in

seinem Krystallwasser fliefst. — In Weingeist ist es unlöslich.

Auf seine *Reinheit* prüft man das kohlensaure Natron, nach denen beim kohlensauren Kali angezeigten Regeln. Metallgehalt, z. B Blei gäbe die Hydrothionsäure zu erkennen.

Anwendung: Als Arzneimittel wird es bei uns wenig gebraucht; als Brausepulver mit Weinsäure (man hat dabei die bei Kali angezeigten Cautelen zu beobachten). — In der Pharmacie dient es zur Darstellung mehrerer Präparate.

b) *Doppelt kohlensaures Natron (Natrum bi-carbonicum).*

Synonyme: Neutrales oder säuerliches kohlensaures Natrum (Natrum carbonicum perfecte saturatum seu acidulum).

Dieses Salz wurde von *Rose* entdeckt.

§. 419. Man erhält das doppelt kohlensaure Natron auf die beim doppelt kohlensauren Kali angegebene Weise. Die Eigenschaften desselben sind: Es krystallisirt in kleinen 4seitigen Tafeln; gewöhnlich erhält man es in undeutlichen Krystallen, die zusammenhängende weifse Rinden bilden; schmekt und reagirt kaum alkalisch. — Bestandtheile: 1 M.G. Natron = 32 + 2 M.G. Kohlensäure = 44 + 2 M.G. Wasser = 18; hat also die Zahl 94.

An der Luft verwittert es oberflächlich, beim Erhitzen entweicht 1 M.G Kohlensäure und das Wasser. — Es ist in 13 Theilen Wasser bei gewöhnlicher Temperatur löslich. Beim Erhitzen der wässerigen Lösung entweicht $\frac{1}{2}$ M. G. Kohlensäure und es bleibt ein mitleres Salz aus 1 M.G. Natron und $1\frac{1}{2}$ M.G. Kohlensäure bestehend zurück.

Die *Prüfung auf seine Reinheit* ist der beim Kali angegebenen gleich. Verwittert es leicht an der Luft, schmeckt und reagirt es bedeutend alkalisch und ist es in Wasser leichter löslich als angegeben wurde, so ist es mit einfach kohlensaurem Natron vermengt, oder besteht ganz daraus.

Das doppelt kohlensaure Natron wird in der Medicin wie das doppelt kohlensaure Kali angewendet. — Vorzüglich benutzt man es zur Bereitung künstlicher kohlensaurer Mineralwässer.

Nach *Döbereiner* (*dessen* pharmaceutische Chemie (S. 285) verfertigt man *Selterswasser* auf folgende Art: 90 Gran doppelt

kohlensaures Natron werden in 48 Unzen Brunnenwasser gelöst, die Lösung in eine starke Flasche, welche davon angefüllt wird, gegeben, und so viel reine *geruchlose* Salzsäure (S. 290) zugesetzt dafs davon 80 Gran doppelt kohlensaures Natron zersetzt werden. Das sogleich wohlzuverschliefsende Gefäfs wird an einem kühlen Ort aufbewahrt. — Oder nach *Murray* (ebendas. S. 286) wird in eine mit 3 ℔ Wasser angefüllte Flasche 70 bis 75 Gran rauchende Salzsäure mittelst einer Röhre auf den Boden geleitet, hierauf 6 Gran kohlensaurer Kalk, und wenn dieser aufgelöst ist, 10 Gran kohlensaure Magnesia zugesetzt, endlich 54 Gran doppelt kohlensaures Natron; die Flasche sogleich verstopft, geschüttelt und aufbewahrt. Nach *Döbereiners* neuester Angabe (*dessen* Microchemie II. Th.) soll man zu 1000 Kubikzoll Wasser so viele geruchlose Salzsäure giefsen, dafs sie 403 Gran Gas entspricht, also nach (S. 289) 3325 Gran von 1,06 spec. Gew. Darin werden 39,7 Gran kohlensaure Bittererde, 95 Gran kohlensaurer Kalk und 14,40 Gran doppelt kohlensaures Natron durch Umschütteln in einer verschlossenen Flasche aufgelöst. — *Dr. Fierlinger* in Wien bereitet nach *Gehlen* (Repert. der Pharm. Bd. 1. S. 280. ff.) mehrere künstliche Mineralwässer, indem er (durch Gährung bereitetes) kohlensaures Gas in Flaschen leitet, diese in Wasser, worin die erforderliche Menge kohlensaures Natron und andere durch die Analyse zu bestimmende Salze gelöst sind umstülpt, das Gas an kühlen Orten einsaugen läfst (S. 236), hierauf den gefüllten Flaschen die erforderliche Menge Säure zusetzt, und sie sogleich verschliefst. Auf diese Art lassen sich alle kohlensaure Mineralwässer, deren Bestandtheile bekannt sind, darstellen. — Gegenwärtig macht die Anstalt des *Dr. Struve* in Dresden und Berlin zur Bereitung künstlicher Mineralwässer grofses Aufsehen.

Natrium und Boron.

Boraxsaures Natron (Natrum boracicum).

Synonyme: Borax, raffinirter Borax, (Boras Sodae, Borax raffinata, veneta), Chrysocolla des Plinius.

Der Borax war den Alten schon bekannt, sie benutzten ihn zum Löthen des Goldes u. s. w. Er findet sich als *Tinkal, roher Borax* in Tibet in Asien, auf dem Boden und den Ufern eines salzigen Sees.

§. 420. Der Tinkal kommt in zusammengesinderten krysallinischen Massen von weifsgrauer, ins gelbe und grüne ziehender Farbe vor, hat Wachsglanz. — Er wird in Europa (ehedem vorzüglich

in Venedig)in Fabriken raffinirt. Zu dem Ende wird er mit Zusatz von wenig ($^1/_{400}$) Kalk mit kaltem Wasser gewaschen; in heifsem Wasser gelöst, etwas (etwa 2 Proc.) salzsaurer Kalk zugesetzt, und die filtrirte Lösung langsam erkalten lassen u. s. w.

§. 421. Das reine boraxsaure Natron hat folgende *Eigenschaften*: Es krystallisirt in ansehnlichen farblos durchsichtigen schiefen rectangulären und unregelmäfsig 6 und 8seitigen Säulen, meistens mit 2 auch 4 Flächen zugespitzt. Im Handel kommt der Borax gewöhnlich in unregelmäfsigen Bruchstücken von 1 — 2′ Länge und $^1/_2$ — 1″ Dicke vor. Das spec. Gew. ist 1,75, schmeckt schwach salzig, etwas kühlend alkalisch, reagirt schwach alkalisch. — Bestandtheile: 1 M.G. Natron = 32 + 1 M.G. Boraxsäure = 62 + 9 M.G. Wasser = 81; hat also die Zahl 175. — An der Luft verwittert es sehr langsam oberflächlich (beschlägt); in der Hitze schmiltzt es in seinem Krystallwasser, bläht sich auf, es bleibt eine weifse lockere schwammige Masse, *gebrannter Borax* (*Borax usta*). Wird diese noch stärker erhitzt, so fliefst sie zu einem durchsichtigen farblosen Glas, *Boraxglas*, welches *wasserleerer Borax* ist, der aus gleichen M.G. Natron und Boraxsäure besteht, also die Zahl 94 hat. An der Luft wird das Glas nach und nach undurchsichtig. — Der krystallisirte Borax löst sich in zwölf Theilen kaltem und zwei Theilen heifsem Wasser.

Prüfung auf seine Reinheit: Der Borax mufs weifs nicht gelb oder bräunlich gefärbt seyn, auf Kohlen geworfen, darf er nicht knistern, seine Lösung darf durch kohlensaures Kali oder Natron nicht getrübt werden. Eben so darf eine, freie Säuren haltende, Lösung von salpetersaurem Baryt denselben nicht fällen. Alaun und Steinsalz, mit denen er verfälscht werden soll, geben sich auch aufserdem durch den Geschmack zu erkennen. Ersterer schmeckt zusammenziehend, säuerlich, süfslich und röthet Lakmus, letzteres schmeckt stark salzig, während der Borax nur sehr schwach fade salzig schmeckt, und alkalisch reagirt.

Medicinische Anwendung: Der Borax wird äufserlich und innerlich angewendet. Häufig in Verbindung mit Zucker oder Honigsaft, worin er sich weit beträchtlicher, als im Wasser löst. Mit arabischem Gummischleim giebt er eine beinahe feste, gallertartige, einem dicken Schleim von Tragant ähnliche Masse. Er darf nicht mit Kalk-, Baryt- und den meisten Metallsalzen gegeben werden.

Die *neutrale* Verbindung der Boraxsäure mit Natron, welche erhalten wird, wenn dem Borax so viele Boraxsäure zugesetzt wird, bis er nicht mehr alkalisch reagirt, ist nicht officinell.

Natrium und Phosphor.

Phosphorsaures Natron, (Natrum phosphoricum.)

Synonyme: Phosphorsaures Mineralalkali, (Phosphas Sodae, Alcali minerale phosphoratum, Sal mirabile perlatum).

Das phosphorsaure Natron kannte man schon längst als einen Bestandtheil im Harn, ohne aber seine Natur genau zu wissen; *Hellot, Haupt, Marggraf, Rouelle* und *Proust* beschäftigten sich mit dessen Untersuchung, bis *Klaproth* 1785 es genau analysirte. — Es findet sich in mehreren thierischen Flüssigkeiten, besonders im Harn.

§. 422. Zum pharmaceutischen Gebrauch bereitet man sich das phosphorsaure Natron, indem die (nach S. 243.) aus den Knochen geschiedene, noch unreine (kalkhaltige) Phosphorsäure verdünnt und erhitzt, und ihr so lange einfach kohlensaures Natron zugesetzt wird, als noch Aufbrausen entsteht, und bis die Lösung alkalisch reagirt. Man filtrirt die Flüssigkeit, verdampft sie zum Krystallisationspunct, bis ein Tropfen, auf ein kaltes Blech gebracht, Krystalle zeigt, und läfst sie durch Abkühlen krystallisiren. Das Salz wird wie das einfach kohlensaure Natron behandelt und aufbewahrt.

Erklärung: Die Phosphorsäure zerlegt das kohlensaure Natron, und bildet phosphorsaures Natron. Ist noch phosphorsaurer Kalk in der Phosphorsäure gelöst, so scheidet sich dieser als unlöslich aus. Man hat in diesem Fall keine Verunreinigung mit Schwefelsäure zu befürchten, denn, so lange die Phosphorsäure phosphorsauren Kalk enthält, kann keine freie

Schwefelsäure darin vorhanden seyn Die geringe Menge Gips scheidet sich ebenfalls aus. Wenn das Natron etwas im Ueberschufs zugesetzt wird, so erhält man vorzüglich schöne Krystalle.

Auch läfst sich das phosphorsaure Natron durch Zerlegung des Schwefelnatriums (aus wasserleerem Glaubersalz mit $^1/_4$ Kohle erhalten), oder durch Zerlegung des Kochsalzes mit Phosphorsäure bereiten. Man erhält im ersten Fall als Nebenproduct Schwefelmilch (aber wenig), im zweiten Salzsäure. Die Arbeit und Aetiologie ist der bei Zerlegung der Schwefelalkalien (S. 269.) und Bereitung der Salzsäure (S. 289.) ähnlich.

§. 423. Die *Eigenschaften* des phosphorsauren Natrons sind: Es krystallisirt in wasserhellen rhombischen Säulen mit vier Flächen zugespitzt. Hat einen angenehm kühlend salzigen, dem Kochsalz ähnlichen Geschmack, jedoch milder; reagirt schwach alcalisch. — Bestandtheile: 1 M.G. Natron = 32, + 1 M.G. Phosphorsäure = 36 + 12 M.G. Wasser = 108; hat also die Zahl 176. — An warmer Luft verwittert es leicht. In der Wärme zerfliefst es in seinem Krystallwasser und läfst es fahren; in der Glühhitze kommt es wieder in einen wasserhellen Flufs, und erstarrt beim Erkalten zu einer weifsen, milchigen, perlfarbenen Masse, welche *wasserleeres phosphorsaures Natron* ist; dieses ist feuerbeständig, und besteht aus gleichen M.G. Natron und Phosphorsäure; hat also die Zahl 68. — Das krystallisirte Salz löst sich in 4 Theilen kaltem und 2 Theilen kochendem Wasser.

Prüfung auf seine Reinheit: Die Krystalle müssen farblos seyn. Ihre wässerige Lösung darf weder mit saurem phosphorsaurem Baryt (oder einem andern freie Säure haltenden Barytsalz), noch mit Silbersolution, welche freie Salpetersäure enthält, gefällt werden. Eine geringe Trübung, die beide Reagentien hervorbringen, schadet aber ihrer medicinischen Anwendung nicht.

Medicinische Anwendung: Innerlich als Abführungsmittel. Darf nicht mit Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, kohlensaurem

Kali, mit keinen erdig alcalischen, erdigen und Metall-Salzen gegeben werden.

Das *saure phosphorsaure Natron*, welches durch Uebersättigen des vorigen Salzes mit Phosphorsäure erhalten wird, und in, der Boraxsäure ähnlichen, Schuppen krystallisirt, ist nicht officinell.

Natrium und Schwefel.

Schwefel-Natrium, (Natrium sulphuratum).

§. 424. Was von den Verbindungen des Kaliums mit Schwefel (S. 352 ff.) angeführt wurde, gilt im Allgemeinen auch für das Natrium. Die Natron-Schwefellebern sind nicht officinell. Sollten sie aber verlangt werden, so bereitet man sie genau wie Kali-Schwefellebern.

Schwefelsaures Natron, (Natrum sulphuricum).

Synonyme: Glaubersalz, (Sulphas Sodae, sal mirabile *Glauberi*).

Dieses Salz wurde 1658 von *Glauber* entdeckt. — Es kommt nicht selten in der Natur vor. Viele Salz- und Mineralquellen enthalten es.

§. 425. Das Glaubersalz fällt häufig bei chemischen und pharmaceutischen Arbeiten als Nebenproduct ab. Z. B. bei der Salmiakbereitung, bei Zerlegung des Kochsalzes mit Schwefelsäure (S. 288.), der schwefelsauren Magnesia mit kohlensaurem Natron, bei Bereitung der Boraxsäure (S. 241). Im Grofsen wird es häufig aus dem Pfannenstein vieler Salzsolen gezogen. — Durch wiederholtes Lösen und Krystallisiren, wo es nöthig ist, Sättigen der freien Säure mit Natron oder Kalk, wird es gereinigt.

§. 426. Die *Eigenschaften* des schwefelsauren Natrons sind: Es krystallisirt in wasserhellen quadratischen Octaedern, rhombischen Säulen, oder unregelmäfsig sechsseitigen gestreiften Säulen, mit 2, 4 oder 6 Flächen zugespitzt; hat einen küh-

lenden, bitterlich salzigen Geschmack. — Bestandtheile: 1 M.G. Natron = 32, + 1 M.G. Schwefelsäure = 40, + 10 M. G. Wasser = 90; hat also die Zahl 162. — Das Salz verwittert leicht an trockener Luft, *zerfallenes schwefelsaures Natron*, (Natrum sulphuricum siccatum seu dilapsum). Es schmilzt in gelinder Hitze in seinem Krystallwasser, und läſst dieses fahren, wird wieder fest, und kommt erst in starker Rothglühhitze aufs Neue in Fluſs, ohne flüchtig zu seyn oder zerlegt zu werden. — *Das wasserleere Salz* besteht daher aus gleichen M.G. Schwefelsäure und Natron; hat also die Zahl 72. Es löst sich in Wasser unter beträchtlicher Erwärmung. Das Krystallisirte löst sich unter Erkältung in Wasser. 100 Theile Wasser nehmen bei 0° R. 12 Theile auf, bei 20° 100, bei 25,6° 322! Bei fernerer Erhitzung nimmt die Löslichheit wieder ab, so, daſs bei 40° sich nur 262 Theile in 100 Wasser lösen. *Gay-Lussac.* (s. auch S. 51.).

Prüfung auf seine Reinheit: Das Salz muſs farblos und neutral seyn; die wässerige Lösung darf durch ätzendes und kohlensaures Kali und schwefelsaures Silber nicht gefällt, auch durch Hydrothionsäure nicht verändert werden, mit Aetzkali abgerieben darf sich kein Ammoniakgeruch entwickeln.

Medicinische Anwendung: Als Laxirmittel in Solutionen. Darf nicht mit Salzen gemischt werden, welche mit Schwefelsäure unlösliche oder schwerlösliche Verbindungen bilden, wie Baryt-, Kalk-, Blei-, Quecksilbersalze u. a.

Saures (doppelt) schwefelsaures Natron wird auf ähnliche Art wie das dopppelt schwefelsaure Kali erhalten. Das 2te M G. Schwefelsäure läſst sich aber leichter durch Krystallisation und Erhitzen davon trennen. Nicht officinell.

Natrium und Jod.

Bis jetzt ist das *Jodnatrium* nicht als Arzneimittel eingeführt worden. Sollte es verlangt werden, so bereitet man es ganz auf die bei Jodkalium (S. 358) angegebene Art mit Natrum u. s. w. Seine Eigenschaften sind dem Jodkalium ähnlich.

Natrium und Chlor.

Chlornatrium (Natrium chloratum).

Synonyme: Salzsaures Natrum, Kochsalz, Steinsalz, Meersalz (Natrum muriaticum, sal culinare, sal gemmae, marinum.)

Das allgemein bekannte Kochsalz findet sich sehr häufig in der Natur; in den Salzflötzen und einigen Sandwüsten als Steinsalz; daraus in Wasser gelöst als salzsaures Natron in den Salzsolen; vorzüglicher Bestandtheil des Meerwassers; in mehreren Pflanzen und fast in allen thierischen Säften ist es vorhanden.

§. 427. Zum häuslichen, technischen und pharmaceutischen Gebrauch wird das Kochsalz bei uns gewöhnlich aus den Solen erhalten. Diese werden, wenn sie geringhaltig sind, zuerst gradirt, (d. i. man läſst die Sole in eigenen Gebäuden, die der Luft überall Durchgang gestatten, langsam über Reiser, gewöhnlich von Schwarzdorn, laufen, und entfernt so durch Verdunsten an der Luft einen groſsen Theil Wasser) und dann versotten. (Die neue Art auf Salzlager mehre hundert Fuſs tief zu bohren, und die durch zutretendes Wasser entstehende gesättigte Lösung durch Pumpwerke zu Tage zu fördern, macht das Gradiren gröſstentheils unnöthig). An den warmen Küstenländern wird das Meerwasser durch die Sonne verdunstet; — *Meersalz* (*Sal marinum*). Wo reines *Steinsalz* (*Sal gemmae*) sich findet, wird es gegraben, und zum Gebrauch in den Handel gebracht.

Das aus den Solen erhaltene Salz ist in der Regel zum pharmaceutischen Gebrauch hinreichend rein. Chemisch rein erhält man es durch wiederholtes Lösen in Wasser und langsames Abdunsten; oder man schlägt die Schwefelsäure mit salzsaurem Baryt nieder und die erdigen etc. Salze mit kohlensaurem Natron.

§. 428. Das Chlornatrium hat folgende *Eigenschaften:* Es krystallisirt in farblos durchsichtigen Würfeln, selten in Octaedern. Beim schnellen Verdampfen bildet es gewöhnlich hohle vierseitige treppenförmig aufgesetzte Pyramiden. Das spec. Gew. ist 2,17; schmeckt rein salzig; ist luftbeständig. (Daſs das Kochsalz in feuchter Luft naſs wird, kommt von frem-

den zerfliefslichen Salzen, salzsaurem Kalk und Magnesia her). Das gewöhnliche, schnell krystallisirte verknistert auf dem Feuer, schmilzt in der Rothglühhitze, und verflüchtigt sich unzersetzt in der Weifsglühhitze. Bestandtheile: 1 M.G. Natrium = 24 + 1 M.G. Chlor = 36; hat also die Zahl 60. (Das gewöhnliche Kochsalz enthält im lufttrockenen Zustande noch 3 — 5 Proc. *Zerknisterungswasser*). — Im glühenden Zustande wird es langsam durch darüber geleitete Wasserdämpfe zerlegt; es entsteht Salzsäure und Natron bleibt. Auch die *wasserleere* Schwefelsäure zerlegt es in der Hitze, es entsteht durch partielle Desoxydation eines Theils Schwefelsäure schweflichte Säure, der Sauerstoff tritt an das Natrium, oxydirt dasselbe, das Chlor entweicht mit der schweflichten Säure, und die unzerlegte Schwefelsäure bildet mit dem erzeugten Natron schwefelsaures Natron. — Das Kochsalz ist leicht löslich in Wasser, wobei es sich in salzsaures Natron umwandelt. Bei 0° Reaum. ist es etwas löslicher, als bei 11°; in dieser Temperatur nehmen 100 Wasser 36; bei 48° 37 und bei der Kochhitze 40,38 auf — *Gay-Lussac*. — Auch in wässerigem Weingeist ist es etwas löslich. —

Prüfung auf seine Reinheit: Es mufs farblos, luftbeständig und vollkommen leicht löslich in Wasser seyn, darf durch kohlensaures Natron und salzsauren Baryt nicht getrübt, von blausaurem Eisenoxydulkali nicht blau gefärbt werden, auch sich mit Hydrothionsäure nicht färben. (Dafs diese absolute Reinheit zum pharmaceutischen Gebrauche nicht nöthig ist, wurde oben erwähnt; aber ein graues, stark gips- oder eisenhaltiges Salz, so wie ein kupferhaltiges mufs verworfen werden); freie Weinsäure darf aus der concentrirten Lösung keinen Weinstein fällen.

Anwendung: Als Arzneimittel selten. Dient in der Pharmacie zur Darstellung der Salzsäure, des Chlors u. s. w.

Chlorsaures Natron ist nicht officinell.

Natrium und Stickstoff.

Salpetersaures Natron, (Natron nitricum).

Synonyme: Kubischer- oder Rhomboidal-Salpeter, (Nitras Sodae, Nitrum cubicum, rhomboidale).

Der Erfinder des salpetersauren Natrons ist wahrscheinlich

Du Hamel im Jahr 1736. — Dasselbe findet sich nach neuester Erfahrung in grofser Menge in Peru.

§. 429. Man erhält es am einfachsten durch Zerlegung des einfach kohlensauren Natrons mit Salpetersäure und langsames Verdunsten der neutralen Flüssigkeit zur Krystallisation. Auch durch Fällen des salpetersauren Kalks mit schwefelsaurem Natron u. s. w.

Die *Eigenschaften* dieses Salzes sind; Es krystallisirt in weifsen durchsichtigen Rhomboedern von 2,096 specif. Gewicht. Schmeckt wie Salpeter, doch mehr bitter. Wird an der Luft etwas feucht. — Bestandtheile: 1 M.G. Natron = 32 + 1 M.G. Salpetersäure = 54; hat also die Zahl 86. — Löst sich in 2 Theilen kaltem und weniger als seinem gleichen Gewicht kochendem Wasser. — Sein übriges Verhalten ist dem Kalisalpeter ähnlich. Doch verpufft es mit verbrennlichen Substanzen minder heftig.

Jetzt wird dieses Salz kaum mehr als Arzneimittel angewendet. *Dr. Wolfers* schlägt es anstatt Salpeter vor (Archiv des nördl. Apoth. Ver. Nro. 13. S. 340).

Phosphorsaures Natron-Ammoniak.

Natrum ammoniato-phosphoricum.

(*Synonyme:* Sal microcosmicum, Sal urinae nativum), welches sich im menschlichen Harne findet; wird vortheilhaft erhalten, indem 6 Theile phosphorsaures Natron und 1 Theil Salmiak in 2 Theilen heifsem Wasser gelöst werden, aus der erkalteten Lösung schiefst nach 24 Stunden das Doppelsalz an, welches von der Lauge getrennt und zwischen Fliefspapier getrocknet wird. — Tafelartige Krystalle, die an der Luft unter Verlust von Ammoniak verwittern, in der Glühhitze zu einer klaren Perle schmelzen. — Wird nicht als Arzneimittel gebraucht. Dient zu Versuchen vor dem Löthrohr.

Lithium.

So wird die, bis jetzt noch nicht dargestellte, metallische Basis eines im Jahr 1817 von *Arfwedson* entdeckten Alkali's — *Lithon* — genannt. Dieses Alkali findet man bis jetzt nur spar-

sam im Mineralreich, namentlich im Petalith, Spodumen, Amblygonith, Lepidolith und Apyrith. — Es macht den Uebergang von den reinen zu den erdigen Alkalien aus. Bis jetzt ist nichts davon officinell.

β) Metalle der erdigen Alkalien.

III. Baryum.

Synonyme: Plutonium.

Das Metall des Baryts wurde 1808 von *Davy* reducirt. — Es findet sich als Oxyd in Verbindung mit Schwefel- und Kohlensäure.

§. 430. *Davy* erhielt das Baryum, indem er befeuchtetes Baryt-Hydrat zwischen die Pole einer starken voltaischen Säule brachte und den — Pol mit einem Quecksilberkügelchen verband. Das erhaltene Amalgam wurde in einer verschlossenen Röhre geglüht, und so das Quecksilber verjagt. Auch, indem man Kaliumdämpfe über glühenden Baryt leitet, erhält man Baryum (im unreinen Zustande). *Clarke* reducirte den Baryt mit dem S. 219 beschriebenen Knallgasgebläse, das überschüssigen Wasserstoff enthielt. — Die *Eigenschaften* des Baryums sind nach *Davy:* Ein dunkelgraues, wenig glänzendes Metall, schwerer als Vitriolöl, dehnbar, schmilzt in der Rothglühhitze und verflüchtigt sich in noch stärkerer. Nach *Clarke* ist es silberweiſs, von 4, spec. Gew. — Das Mischungsgewicht des Baryums ist 68.

Baryum und Sauerstoff.
Baryt, (Baryta).

Synonyme: Schwererde, Baryterde, (terra ponderosa).

Der Baryt wurde 1774 von *Scheele* entdeckt.

§. 431. Das Baryum überzieht sich bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft mit einer Rinde von Baryt; beim Erhitzen an der Luft verbrennt es zu Baryt. In Wasser geworfen, braust

es unter Wasserstoffgas-Entwickelung heftig auf, und bildet Barytwasser.

Man erhält den reinen Baryt 1) durch Glühen des salpetersauren Baryts. Der salpetersaure Baryt wird in einen Tiegel anfangs gelinde erhitzt, wobei er schmilzt, nach und nach wird das Feuer verstärkt, bis er zuletzt bei starker Rothglühhitze kein Sauerstoffgas mehr entwickelt. — 2) Kohlensaurer Baryt wird mit $^1/_{10}$ Kohle (Kienrufs) gemengt, und stark geglüht. Man knete das innige Gemenge von kohlensaurem Baryt und Kohle mit etwas Tragantschleim zu einer steifen Masse an, lege es in einen mit Kohlenpulver gefütterten wohlbedeckten Tiegel, oder in eine irdene Retorte, und gebe $^3/_4$ bis 1 Stunde lang nach und nach bis zum Weifsglühen verstärktes Feuer.

Erklärung: Beim Erhitzen des salpetersauren Baryts wird die Säure zerlegt; sie entweicht als Sauerstoff- u. Stickgas, u. reiner Baryt bleibt.— Beim Erhitzen von kohlensaurem Baryt mit Kohle entzieht die zugesetzte Kohle der Kohlensäure 1 M.G. Sauerstoff, es entsteht Kohlenoxydgas, welches entweicht, und ätzender Baryt bleibt (mit etwas Kohle gemengt). (s. auch S. 233.)

§. 432. Die *Eigenschaften* des Baryts sind: Er ist eine grauweifse leicht zerreibliche Masse von 4,00 specifischem Gewicht; nur in stärkster Weifsglühhitze (vor dem Knallgasgebläse und im Focus des Brennspiegels) schmelzbar, dabei dunkelgrau werdend. Schmeckt sehr ätzend alkalisch, reagirt stark alkalisch, zerstört schnell thierische Stoffe, doch minder energisch, als die abgehandelten reinen fixen Alkalien. Wirkt giftig. Gegengift: Schwefelsäure und schwefelsaure Salze). — Bestandtheile: 1 M.G. Baryum = 68 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 76.

Baryt und Wasser.

§. 433. Der Baryt hat grofse Affinität zum Wasser, er zieht es begierig aus der Luft an. Mit gleichem M.G. Wasser verbindet er sich unter heftiger, oft bis zum Glühen gehender Erhitzung, zu *Baryt-Hydrat, (Baryta hydrata).* Dieses wird

auch durch Erhitzen der Baryt-Krystalle (s. unten) erhalten. Ein weifses sehr ätzendes Pulver, schmilzt in schwacher Rothglühhitze zu einer weifsen Masse von krystallinischem Gefüge; feuerbeständig, läfst das Wasser durch Glühen nicht fahren. — Besteht, wie angegeben, aus gleichen M.G. Baryt und Wasser; hat also die Zahl 85. — Es zieht, so wie der reine Baryt, mit Begierde Kohlensäure an, mufs daher in wohlverschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden.

Das Baryt-Hydrat löst sich in 20 Theilen kaltem und 2 Theilen kochendem Wasser. Aus der heifsen concentrirten Lösung schiefsen beim Erkalten farblos durchsichtige Krystalle — *Baryt-Krystalle* — in vierseitigen und gedrückten sechsseitigen Säulen, mit 4 Flächen zugespitzt an, diese enthalten nach *Bucholz* 50, nach *Dalton* 70 Proc. Wasser. — Die kalte wässerige Lösung des Baryts, welche durch Digestion des reinen (auch kohlenhaltigen) Baryts oder Barythydrats mit 20 Theilen Wasser in verschlossenen Gefäfsen und Filtriren der Lösung bereitet wird, heifst *Barytwasser, (aqua Barytae)* (Baryta pura liquida). — Den wasserhaltenden Baryt kann man auch nach *Vogel* durch Zerlegung des hydrothionsauren Baryts (S. 392.) mit Kupferoxyd bereiten. Zu einer kochenden concentrirten Lösung des Schwefelbaryums setzt man so lange Kupferoxyd (gepulverten Kupferhammerschlag) hinzu, bis eine Probe der filtrirten Flüssigkeit mit Bleisolution sich nicht mehr färbt. Die Flüssigkeit wird filtrirt und als Barytwasser aufbewahrt, oder zu Barytkrystallen und Hydrat abgedampft (den etwaigen Kupfergehalt entfernt man durch vorsichtig zugesetzte Hydrothionsäure).

§. 434. Die *Eigenschaften* des Barytwassers sind: Es ist wasserhell, hat einen schrumpfend alkalischen Geschmack, reagirt stark alkalisch. — An der Luft setzt es schnell Häute von kohlensaurem Baryt ab, und läfst nach und nach allen Baryt als kohlensauren fallen. Daher es wohlverschlossen aufbewahrt werden mufs.

Seine *Güte* und *Reinheit* erhellt aus den angeführten Eigenschaften. Die Schwefelsäure mufs alles daraus fällen. —

Es wird als Reagens auf Schwefelsäure und Kohlensäure, mit denen es unlösliche, weifse Niederschläge hervorbringt, angewendet. (Siehe diese Säuren und deren Salze S. 239 und 268.)

§. 435. Mit Säuren bildet der Baryt die *Barytsalze.* Diese sind farblos, meistens in Wasser unlöslich, die unlöslichen sind, mit Ausnahme des schwefelsauren Baryts, in Salz- und Salpetersäure auflöslich. Alle Barytsalze geben im gelösten Zustande (so wie Barytwasser) mit Schwefelsäure und Lösungen schwefelsaurer Salze einen weifsen, in Säuren unauflöslichen Niederschlag. Die wässerigen Lösungen neutraler Barytsalze werden auch durch kohlensaure, phosphorsaure, klee- und bernsteinsaure Salze gefällt, diese Niederschläge sind aber in Salz- und Salpetersäure löslich (s. o.)

Der Baryt verbindet sich mit noch 1 M.G. Sauerstoff zu *Baryumhyperoxyd;* dessen Darstellung und Anwendung zur Bereitung des Wasserstoffhyperoxyds s. S. 230. — Scheint sich auch zu erzeugen, wenn reiner Baryt, aus salpetersaurem Baryt bereitet, etwas lange schwach geglüht wird.

Baryum und Kohlenstoff.

Kohlensaurer Baryt, (Baryta carbonica).

Der kohlensaure Baryt findet sich als *Witherit* im Mineralreich.

§. 436. Man erhält den kohlensauren Baryt, wenn Schwefelbaryum (S. 392.) in heifsem Wasser gelöst wird, und der filtrirten Lösung, so lange ein Niederschlag entsteht, reines einfach kohlensaures Kali (oder Natron) zugesetzt wird. Der erhaltene Niederschlag wird wohl ausgesüfst und getrocknet. — Oder man schlägt irgend ein anderes lösliches Barytsalz (salzsauren, salpetersauren Baryt) auf die angeführte Art mit kohlensaurem Kali nieder.

Erklärung: Schwefelbaryum wandelt sich durch Wasser in hydrothionsauren Baryt um (S. 274.), das Kali verbindet sich mit der Hydrothionsäure zu hydrothionsaurem Kali, welches gelöst bleibt, und die Kohlensäure des kohlensauren Kali's mit Baryt, zu unlöslichem kohlensauren Baryt. Auf ähnliche Art zerlegt das kohlensaure Kali jede andere Lösung eines neutralen Barytsalzes.

§. 437. Die *Eigenschaften* des hohlensauren Baryts sind: Der Witherit krystallisirt in sechsseitigen Säulen, an beiden Enden mit 6 Flächen zugespitzt, oder in doppelt sechsseitigen Pyramiden u. s. w., von 4,3 specifischem Gewicht. Der künstliche kohlensaure Baryt ist ein zartes weißes Pulver; geschmacklos; wirkt giftig. Feuerbeständig, schmilzt nur in der stärksten Weißglühhitze, ohne die Kohlensäure fahren zu lassen. — Bestandtheile: 1 M.G. Baryt = 76, + 1 M.G. Kohlensäure = 22; hat also die Zahl 98. — Er ist nur in 4304 Theilen kaltem und 2304 heißem Wasser löslich. Kohlensaures Wasser löst $^{1}/_{850}$ auf.

Prüfung auf seine Reinheit: Er muß schön weiß, geschmack- und geruchlos seyn, sich in Salz-, Salpeter- und Essigsäure unter Aufbrausen vollständig auflösen; Schwefelsäure muß alles Feuerbeständige daraus fällen, der Niederschlag darf weder in überschüssiger Schwefel- noch Salz- oder Salpetersäure auflöslich seyn.

Anwendung: In der Pharmacie zu andern Barytsalzen.

Verbindungen des *Borons* und *Phosphors* mit Baryum sind nicht officinell.

Baryum und Schwefel.

Schwefelbaryum, (Baryum sulphuratum).

Synonyme: Schwefelbaryt, Barytschwefelleber, (Baryta sulphurata, Sulphuretum Barytae).

Das Schwefelbaryum war als *Bononischer Leuchtstein* schon im Jahr 1602 bekannt, die Natur desselben wurde aber erst nach Entdeckung des Baryts erkannt. *Scheele* lehrte auch zuerst die Darstellung des Schwefelbaryums aus Schwerspath mit Kohle.

§. 438. Man bereitet das Schwefelbaryum, indem feingepulverter schwefelsaurer Baryt, (Schwerspath) mit $^1/_8$ Kohle genau gemengt (welchem Gemenge man noch $^1/_4$ Colophonium oder Roggenmehl zusetzt), und in einem bedeckten Tiegel eine Stunde einer bis zum Weifsglühen gesteigerten Hitze ausgesetzt wird. — Die Aetiologie ist der S. 353. bei Bereitung des Schwefelkaliums aus schwefelsaurem Kali und Kohle gleich. Das Harz oder Mehl wird zugesetzt, damit diese in der Hitze schmelzenden Substanzen mit dem schwefelsauren Baryt in vollkommenere Berührung kommen, und so deren Kohle die Reduction erleichtere. Zum pharmaceutischen Gebrauche setzt man dem Gemenge wohl auch $^1/_4$ bis $^1/_2$ Kochsalz oder einfach schwefelsaures Kali zu, um die Masse zum Schmelzen zu bringen, und so die Reduction zu beschleunigen. Man bedarf dann weit weniger Feuer. — Das so erhaltene Schwefelbaryum ist blafs leberfarben (gewöhnlich von beigemengter Kohle schwarz); schmeckt sehr kaustisch, schweflicht, und verhält sich übrigens dem Schwefelkalium ähnlich. – In Wasser ist es etwas schwer löslich. Es verwandelt sich durch Zusatz von Wasser in *hydrothionsauren Baryt (Baryta hydrothionica)* um, welcher aus der concentrirten heifsen wässerigen Lösung zum Theil in weifsen, durchsichtigen, tafelartigen, an der Luft schnell gelb werdenden Krystallen anschiefst. Diese sind in 24 Theilen kaltem Wasser löslich. Wegen seiner Schwerlöslichkeit mufs das Schwefelbaryum mit hinreichend heifsem Wasser behandelt werden. Bleibt bei hinreichendem Behandeln des gepulverten Schwefelbaryums mit heifsem, 50 bis mehr Theile betragendem, Wasser noch vieles ungelöst zurück (als Schwerspath), so ist die Reduction unvollkommen gelungen. Entweder wurde zu wenig Hitze angewendet, oder die Ingredienzien nicht gehörig gemengt, der Tiegel nicht gut bedeckt u. s. w. —

Das Schwefelbaryum und der hydrothionsaure Baryt dient zur Bereitung des kohlensauren Baryts und anderer Barytsalze.

Schwefelsaurer Baryt, (Baryta sulphurica).

Synonyme: Schwerspath, (Sulphas Barytae, Spatum ponderosum).

Den Schwerspath hielt man lange für schwefelsauren Kalk, bis *Scheele* den Baryt entdeckte. — Derselbe findet sich häufig im Mineralreich. Er erzeugt sich in der Regel immer da, wo Schwefelsäure oder ein schwefelsaures Salz mit Baryt oder einem Barytsalz in Berührung kommen.

§. 439. Die *Eigenschaften* des schwefelsauren Baryt's sind: Der natürliche Schwerspath krystallisirt in mäfsig harten, geschoben vierseitigen Tafeln, seine Kernform ist die gerade rhombische Säule. Der Künstliche ist ein weifses Pulver. Specifisches Gewicht 4,00 bis 4,47. Er ist geschmaklos, nicht giftig. Sehr schwer schmelzbar und feuerbeständig. (Wird der natürliche Schwerspath geglüht, und glühend in kaltem Wasser abgelöscht, so wird er mürbe und läfst sich leichter pulvern). — Bestandtheile: 1 M.G. Baryt = 76 + 1 M.G. Schwefelsäure = 40; hat also die Zahl 116. — Der Schwerspath ist fast unlöslich in Wasser, er erfordert 43000 Theile, eben so ist er in verdünnten Säuren und Alkalien kaum löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Der natürlich vorkommende mufs vollkommen weifs seyn, er darf nicht mit Quarz und Metalltheilen untermengt seyn. Mit Säuren behandelt, darf er an diese nichts Lösliches abtreten. — Prüfung auf Strontiangehalt siehe unten bei Strontian.

Der Schwerspath wird in der Pharmacie zur Darstellung mehrerer Barytsälze verwendet.

Baryum und Chlor.

Salzsaurer Baryt, (Baryta muriatica).

Synonyme: Salzsaure Schwererde (Murias Barytae, terra ponderosa salita).

Scheele entdeckte 1775 diese Verbindung.

§. 440. Man erhält den salzsauren Baryt auf vielerlei Art: 1) Durch Zerlegung des hydrothionsauren Baryts (S. 392) mit Salzsäure. Das mit 3—4

Theilen Wasser in einem irdenen oder gläsernen Geschirr zum Kochen erhitzte Schwefelbaryum, wird, so lange ein Aufbrausen entsteht, mit Salzsäure versetzt (doch ist ein Überschufs zu vermeiden), und die filtrirte Flüssigkeit krystallisirt. — Enthält die Masse zugleich Kochsalz oder durch Kohle aus schwefelsaurem Kali erzeugtes Schwefelkalium, so erhält man beim Abdampfen zum Salzhäutchen zuerst salzsauren Baryt, zuletzt schiefst Kochsalz oder Digestivsalz an. Die Krystalle von salzsaurem Baryt reinigt man durch nochmaliges Lösen in Wasser und Krystallisiren. — 2) Durch Zerlegung des kohlensauren Baryts (S. 390) mit Salzsäure. Den kohlensauren Baryt bereitet man sich auch zu diesem Zweck, indem ein Theil Schwerspath mit 2 Theilen einfach kohlensaurem Kali in einer hinreichenden Menge Wasser (6 — 8 Theilen) einige Stunden gekocht werden, oder man glüht das Gemenge eine Stunde lang, löst es in Wasser und behandelt den auf beide Arten erhaltenen wohl ausgesüfsten Rückstand mit Salzsäure, so lange diese etwas aufnimmt. Den salzsauren Baryt erhält man durch Krystallisation. — 3) Durch Zerlegung des schwefelsauren Baryts mit Chlorcalcium (wasserleerem salzsauren Kalk). 1 M.G. schwefelsaurer Baryt = 116 und 1 M.G. Chlorcalcium (geglühter salzsaurer Kalk) = 56 (oder 2 Theile Schwerspath und 1 Theil Chlorcalcium) werden genau gemengt, und in einem Tiegel bei Rothglühhitze eine Stunde oder überhaupt so lange geschmolzen, bis eine Probe, an einen feuchten Ort gelegt, nicht mehr feucht wird. Die ausgegossene und gepulverte Masse wird, mit ihrem 6 — 8fachen Gewichte heifsem Wasser übergossen, und unter *fleifsigem Umrühren* einige Walle gekocht, dann *schnell* durch ein genäfstes dichtes linnenes Kolatorium gegeben, der Rückstand nochmals eben so mit heifsem Wasser behandelt, und die klare Flüssigkeit zum Krystallisiren befördert. Die erste und dritte Methode sind die vortheilhaftesten. — Ist das auf irgend eine Art erhaltene Salz nicht rein, z. B. metallhaltig, so bringt man es in glühenden Flufs, und krystallisirt es aufs neue. Enthält es Strontian, welcher sich zu erkennen giebt, wenn man es mit Alkohol digerirt und dieser die Eigenschaft erhält, angezündet mit purpurrother Flamme zu brennen; so digerirt und wäscht man es mit Weingeist.

Erklärung: Die Salzsäure zerlegt den hydrothionsauren Baryt, die Hydrothionsäure entweicht. Ein Theil wurde aber schon während der Lösung in Wasser durch den Luftzutritt zerlegt, es bildete sich hydrothionichte Säure, daher die Flüssigkeit gelb erscheint, und auf Salzsäurezusatz etwas Schwefelmilch sich ausscheidet (s. S. 258); hiebei scheiden sich auch alle schwere

Metalle, die etwa in dem Schwerspath enthalten sind, als Schwefelmetalle oder hydrothionsaure Metalloxyde aus, wenn der Sättigungspunkt mit Salzsäure genau getroffen wurde. — Eben so zerlegt die Salzsäure den kohlensauren Baryt, die Kohlensäure entweicht als Gas und das Produkt ist salzsaurer Baryt. Die angeführte Bereitungsart des kohlensauren Baryts gründet sich darauf, dafs der Schwerspath durch Kochen oder Glühen mit kohlensaurem Kali (jedoch nur unvollkommen) zerlegt wird, es erzeugt sich schwefelsaures Kali und (mit viel unzerlegtem Schwerspath gemengter) kohlensaurer Baryt. (s. auch S. 56). Wenn Schwerspath und Chlorcalcium in der Glühhitze in Berührung kommen, so zerlegen sie sich gegenseitig; es entsteht Gips und Chlorbaryum, indem das Chlor an das Baryum tritt, der Sauerstoff des Baryts an das Calcium, wodurch Kalk entsteht, mit welchem sich die Schwefelsäure zu Gips vereinigt. Kommen beide Produkte in niederer Temperatur in Verbindung mit Wasser in Berührung, so entsteht aus dem Chlorbaryum durch Aufnachme von Wasser salzsaurer Baryt (S. 292), die Schwefelsäure vereinigt sich wieder mit dem Baryt zu Schwerspath, und die Salzsäure geht mit dem Kalk zu salzsaurem Kalk in Verbindung. Aus diesem Grunde mufs die Trennung beider Substanzen so schnell als möglich geschehen, sonst hat man vergeblich gearbeitet.

§. 441. Die *Eigenschaften* des salzsauren Baryts sind: Er krystallisirt in weifsen durchscheinenden glänzenden rectangulären Säulen oder Tafeln, zuweilen in doppelt 8seitigen Pyramiden, von 2,825 spec. Gew. Ist luftbeständig; schmeckt unangenehm bitter und scharfsalzig; wirkt ekelerregend, giftig. — Bestandtheile: 1 M.G. Baryt = 76 + 1 M.G. Salzsäure = 37, + 1 M.G. Wasser = 9; hat also die Zahl 122. — Er verknistert in der Hitze und schmilzt in der Rothglühhitze, wobei er unter Verlust seines Krystallwassers und des zu Wasser zusammentretenden Sauerstoffs und Wasserstoffs des Baryt's und der Salzsäure (s. S. 290.) in Chlorbaryum umgewandelt wird. Dieses ist feuerbeständig, und besteht aus gleichen M.G. Chlor = 36 und Baryum = 68; hat also die Zahl 104. — In Wasser ist der salzsaure Baryt ziemlich löslich. 100 Theile Wasser lösen nach *Gay-Lussac* bei 12,5° Reaum. 43,5, in der Kochhitze 78 Theile. —

Nach *Brandes* bedarf ein Theil salzsaurer Baryt bei 13° Reaum. 2,52, bei 16° 2,37, bei 18° 2,29, bei 30° 1,97, bei 40° 1,8, bei 50° 2,06, bei 60° 1,57, bei 70° 1,54, bei 80° 1,38 Wasser zur Lösung. — Der salzsaure Baryt ist auch in Weingeist etwas löslich.

Prüfung auf Reinheit: Die Krystalle müssen schön weifs, neutral und luftbeständig seyn (werden sie feucht, so kann ihnen salzsaurer Kalk oder Strontian anhängen). Hydrothionsäure darf die Lösung derselben nicht verändern, mit blausaurem Eisenoxydulkali dürfen sie keinen blauen, mit Gallustinctur keinen schwarzen Niederschlag hervorbringen. Mit Schwefelsäure im Ueberschufs versetzt, mufs sich alles Feuerbeständige fällen, und das vom Niederschlag Abfiltrirte sich beim Erhitzen vollständig verflüchtigen.

Anwendung: Der salzsaure Baryt wird innerlich, in Wasser gelöst, in geringen Dosen, wobei Behutsamkeit nöthig ist, gegeben. Er darf mit denen S. 390. bei den Barytsalzen angeführten Substanzen, die damit unlösliche Verbindungen bilden, nicht vermischt werden Er ist ferner ein sehr empfindliches Reagens auf Schwefelsäure (sie sey frei oder gebunden), womit er einen unauflöslichen weifsen Niederschlag, *Schwerspath*, hervorbringt (S. 268.).

Strontium.

Die metallische Basis des *Strontians*, eines dem Baryt ähnlichen erdigen Alkali's, findet sich im Mineralreich, mit Schwefelsäure verbunden als *Cölestin;* mit Kohlensäure als *Strontianit* und im *Arragonit*; begleitet öfters den Schwerspath. Bildet mit Säuren den Barytsalzen ähnliche Verbindungen. Sie wirken aber nicht giftig, und ertheilen der *Flamme des Weingeistes*, wenn sie darin gelöst wurden, so wie *der Flamme des Fetts* u. s. w. vor dem Löthrohr *eine purpurrothe Farbe.* Wodurch sie sich von den Barytsalzen leicht unterscheiden. — Bis jetzt ist keine Verbindung des Strontiums officinell.

IV. Calcium.

Das Metall des Kalks wurde 1808 von *Davy* hergestellt. — Es findet sich überaus häufig in der Natur, im anorganischen und organischen Reiche. Meistens als Oxyd, an Kohlen-, Phosphor-, Schwefel- und organische Säuren gebunden u. s. w.

§. 442. Das Calcium wird wie das Baryum (S. 287.) dargestellt. Soll auch aus kohlensaurem Kalke, nach *Brunners* Methode, wie das Kalium durch Feuer reducirt werden können. Seine *Eigenschaften* sind dem Baryum ähnlich, doch ist es nach *Davy* glänzender und weiſser als Baryum. Sein Mischungsgewicht ist 20.

Calcium und Sauerstoff.
Kalk, (Calcaria).

Synonyme: Kalkerde, gebrannter oder lebendiger Kalk, (Calx usta, viva).

Der Kalk ist, so wie das Brennen desselben schon in den ältesten Zeiten bekannt gewesen. *Blak* erklärte aber 1755 zuerst den Vorgang beim Brennen des Kalkes.

§. 443. Das Calcium verhält sich gegen Sauerstoff wie das Baryum, und bildet damit Kalk.

Man erhält den Kalk durch Glühen des kohlensauren Kalks. Im Groſsen wird gemeiner Kalkstein in besondern Oefen geglüht (Kalkbrennerei). Um im Kleinen reinen Kalk zu erhalten, glüht man Kreide, Marmor, Kalkspath oder Austerschalen in Tiegeln, oder mit Kohlen geschichtet im Windofen mehrere Stunden lang heftig. Anfangs wird gelinde Hitze gegeben, und diese nur allmählig gesteigert. Eine zu rasche Hitze bringt eine Art Schmelzung, Zusammensinterung hervor, und der Kalk hält jetzt die Kohlensäure viel stärker zurück (Todtbrennen des Kalks, dieses kommt auch öfters von unreinem, zu viel thon- und kieselhaltigem Kalke). Wenn bei starker Hitze die meiste Kohlensäure entwickelt ist, so leitet man Wasserdämpfe zu, welche die völlige Zersetzung des kohlensauren Kalks sehr befördern. — Der Kalk hält die Kohlensäure nicht so innig gebunden, als die früher abgehandelten fixen Alkalien, darum läſst sie sich durch Glühen davon trennen.

§. 444. Die *Eigenschaften* des Kalkes sind: Er ist eine weiſse leicht zerreibliche Masse, von 2,3 specifischem Gewicht. Sehr schwer schmelzbar; feuerbeständig. Schmeckt scharf alkalisch, reagirt alkalisch, wirkt wenig ätzend. — Bestandtheile: 1 M.G. Calcium = 20 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 28.

Seine *Reinheit* erkennt man daran, dafs er sich mit Wasser leicht löscht, und ohne Brausen in verdünnter Salz- oder Salpetersäure schnell auflöst, die Lösung darf durch blausaures Eisenoxydulkali nicht blau gefällt werden, reines flüssiges Ammoniak darf damit keinen Niederschlag geben. Zum pharmaceutischen Gebrauch braucht er indessen selten so rein zu seyn, ein geringer Gehalt an Kiesel, Thon und Eisen schadet nichts.

Der Kalk wird in der Pharmacie zur Zerlegung mehrerer Salze (s. Ammoniak S. 306, Kali S. 341., Natron S. 372.) zur Bereitung des Kalkwassers (s. unten) u. s. w. angewendet.

Kalk und Wasser.

§. 445. Der Kalk hat grofse Affinität zum Wasser, er zieht dasselbe (nebst Kohlensäure) begierig aus der Luft an, und zerfällt zu Pulver (zerfallener Kalk); mufs defshalb in verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden. Wird er mit $^1/_2$ Wasser in Berührung gesetzt, so erhitzt er sich stark (oft bis zum Entzünden des Schwefels), und zerfällt unter Wasserdampf-Entwickelung und starkem Anschwellen zu einem zarten weifsen Pulver, *Kalkhydrat,* (*Calcaria hydrata*), gelöschtem Kalk, (calx extincta), welches aus gleichen M.G. Kalk = 28 und Wasser = 9 besteht; also die Zahl 37 hat. — Durch Erhitzen verliert es sein Wasser.

Das Kalkhydrat löst sich bei gewöhnlicher Temperatur in 6 bis 700 Theilen Wasser, von heifsem Wasser erfordert es mehr (S. 51.), nämlich 12 bis 1300 Theile. Die gesättigte Lösung ist das *Kalkwasser,* (*Aqua Calcariae,* Aqua Calcis, Calcaria pura liquida (?!). — Man bereitet dieses, indem gelöschter Kalk mit ungefähr 50 Theilen Wasser angerührt, und die milchige Flüssigkeit (Kalkmilch) öfter geschüttelt wird. Der überschüssige Kalk wird in verschlossenen Gefäfsen absetzen lassen, das Wasserhelle abgegossen, und in gut vor dem Luftzutritt verwahrten Gefäfsen aufbewahrt.

§. 446. Die *Eigenschaften* des Kalkwassers sind: Es ist eine wasserklare Flüssigkeit von schrumpfend schwach alkalischem Geschmack, reagirt schwach alkalisch. — An der Luft überzieht es sich schnell mit einem Häutchen von kohlensaurem Kalk, welches bald zu Boden sinkt, und sich so oft erneuert, als Kalk in der Flüssigkeit ist. Aus dem Kalkwasser läfst sich durch Abdampfen unter der Luftpumpe mit Schwefelsäure (S. 180.) das Kalkhydrat in Krystallen darstellen, welche eine regelmäfsige sechsseitige Säule bilden.

Die *Güte* des Kalkwassers erkennt man an seinem Geschmack und der alkalischen Reaction. Mit einer Lösung von kohlensaurem Alkali mufs es sich stark trüben. Durch Aussetzen an die Luft darf es nur reines Wasser hinterlassen, so wie Kleesäure alles daraus fällen mufs.

Medicinische Anwendung: Das Kalkwasser wird innerlich und äufserlich theils für sich gebraucht, wo es nicht leicht eine Beimischung verträgt. Theils kommt es zu einigen Arzneimitteln (aqua phagadenica, linimentum Calcis etc.)

§. 447. Mit Säuren bildet der Kalk die *Kalksalze*. Diese sind farblos, theils im Wasser löslich, theils unlöslich. Alle in Wasser unlöslichen Kalksalze sind in Salpetersäure löslich. Die neutralen wässerigen Lösungen der Kalksalze werden durch Kali und Natron (nicht durch Ammoniak) zerlegt; Schwefelsäure und schwefelsaure Salze fällen die nicht zu verdünnten Lösungen derselben. Durch doppelte Affinität werden sie zerlegt mit kohlensauren, boraxsauren, phosphorsauren, arseniksauren und weinsauren Alkalien; das empfindlichste Reagens für Kalk im gelösten Zustande, ist aber Kleesäure und lösliche kleesaure Salze, welche damit einen weifsen nur in starken Mineralsäuren auflöslichen Niederschlag, kleesauren Kalk, hervorbringen.

Calcium und Kohlenstoff.

Kohlensaurer Kalk (Calcaria carbonica)

Synonyme: Carbonas Calcariae.

Diese allgemein bekannte Verbindung, deren Natur *Black*

(s. Kalk) zuerst darthat, findet sich überaus häufig. Im Mineralreich als Kalkspath, Marmor, Kreide, gemeiner Kalkstein, Tropfstein. Im Thierreich macht es die Hauptmasse der Schalthiergehäuſse (Austern u. s. w.) aus; die Krebssteine, Eierschalen, sind grösstentheils kohlensaurer Kalk.

§. 448. Zum pharmaceutischen Gebrauche sind die *Kreide (creta)*, der *weiſse Marmor* die *Austerschalen* und *Krebssteine* hinreichend rein. Sie werden von den ihnen mechanisch anhängenden Unreinigkeiten, die Kreide durch Schlemmen (S. 130), die Austerschalen und Krebssteine durch Kochen mit Wasser u. s. w. gereinigt, gepulvert oder präparirt (S. 129). Künstlichen kohlensauren Kalk erhält man durch Zerlegung eines Kalksalzes mit kohlensaurem Kali oder Natron; oder durch Zerlegung dieser Salze mit reinem Kalk (S. 341 u. s. w.) und hinreichendes Auswaschen des erhaltenen unlöslichen Rückstandes.

§. 449. Die *Eigenschaften* des kohlensauren Kalks sind: der Kalkspath krystallisirt in wenig harten, farblos durchsichtigen Krystallen, in mehreren 100 Abänderungen, deren Kernform ein stumpfes Rhomboeder ist; er bricht die Lichtstrahlen doppelt (Iſsländischer Doppelspath). Spec. Gew. 2,7. Der künstliche kohlensaure Kalk ist ein weiſses Pulver; geschmacklos. — Bestandtheile: 1 M.G. Kalk = 28 + 1 M.G. Kohlensäure = 22; hat also die Zahl 50. — In der Glühhitze läſst er die Säure fahren (s. S. 397). (Unterschied von den früher abgehandelten Alkalien). — In Wasser ist er kaum löslich. Er erfordert gegen 1600 Theile reines Wasser. Reichlicher löst er sich in kohlensaurem Wasser (S. 236). Daher wird Kalkwasser von kohlensaurem Wasser anfangs getrübt, bei mehr Zusatz von Kohlensäure, hellt es sich wieder auf. Auf diese Art ist der kohlensaure Kalk in dem meisten Quellwasser und in den Mineralwässern gelöst. Hinstellen an die Luft oder Erhitzung

macht die Kohlensäure entweichen, u. der gelöste kohlensaure Kalk fällt nieder, daher trübt sich das meiste Quellwasser beim Erhitzen, und setzt kohlensauren Kalk, (*Kesselstein, Pfannenstein, Wasserstein,*) ab. — Entstehung des Tropfsteins.

Medicinische und pharmaceutische Anwendung: Der kohlensaure Kalk wird als Pulver innerlich gegeben (lapides Cancrorum ppti etc.); in der Pharmacie dient er zu mehreren Präparaten.

Calcium und Phosphor.

Phosphor-Calcium ist nicht officinell.

Phosphorsaurer Kalk, (Calcaria phosphorica).

Scheele entdeckte 1769 den phosphorsauren Kalk in den Knochen. Er macht die Hauptmasse der thierischen Knochen aus; kommt im Mineralreich als Apatit vor.

§. 450. Der Kalk bildet mit der Phosphorsäure mehrere Verbindungsstufen; *basische, neutrale* und *saure,* von denen aber nur eine im unreinen Zustande, die *Knochenasche, Knochenerde,* gewöhnlich *weifs gebranntes Hirschhorn, (cornu Cervi ustum album)* genannt, officinell ist.

Man erhält die weifsgebrannten Knochen meistens im Grofsen, indem die bei der Salmiakbereitung abfallende Knochen-Kohle (S. 311.), so lange zwischen Kohlen geglüht wird, bis sie auch im Innern vollkommen weifs ist.

§. 451. Die *Eigenschaften* derselben sind: Eine weifse, klingende, leicht pulverisirbare Masse, von der Structur der Knochen, woraus man sie erhielt. Geschmacklos; unlöslich in Wasser, sehr schwer schmelzbar, feuerbeständig. — Die weifsgebrannten Knochen sind der Hauptmasse nach *basisch phosphorsaurer Kalk,* welcher aus $1\frac{1}{3}$ M.G. Kalk = 37,33 + 1 M.G. Phosphorsäure = 36 besteht; also die Zahl 73,33 hat (aufserdem enthält die Knochenasche noch ungefähr 20 Procent kohlensauren Kalk, und zuweilen eine Spur Fluorcalcium). — Schwefelsäure zersetzt den phosphorsauren Kalk. Da der koh-

lensaure Kalk ein geringeres M G. wie der basisch phosphorsaure, nämlich 50 hat (S 400.), so müfste die (S. 250.) angegebene Menge Schwefelsäure zur vollständigen Zerlegung der Knochen etwas vermehrt werden, nämlich anstatt 72,73 sind eigentlich 74,26 erforderlich, indessen ist der Gehalt an kohlensaurem Kalk in der Knochenasche veränderlich, und es ist besser, etwas weniger als zu viel Schwefelsäure anzuwenden. Uebrigens ergiebt sich hieraus wiederholt, dafs die dort angegebene Menge in keinem Fall zu hoch ist). In Salpeter- und Salzsäure ist sie leicht auflöslich.

Anwendung: Knochenasche dient in der Pharmacie zu Zahnpulver (präparirt Hirschhorn), zur Bereitung des Phosphors und der Phosphorsäure (S. 243.)

Calcium und Schwefel.

Schwefelcalcium, (Calcium sulphuratum).

Synonyme: Schwefelkalk, kalkerdige Schwefelleber, (Calcaria sulphurata, Sulphuretum Calcariae, Hepar sulphuris calcareum).

Die Auflösung des Schwefels in Kalk und Wasser kannte man schon zu Ende des 17ten Jahrhunderts. *Canton* verfertigte 1768 den nach ihm benannten Leuchtstein (Schwefel-Calcium), durch Glühen des Schwefels mit Austerschalen. Die Natur dieser Verbindung, welche man früher für Schwefelkalk hielt, wurde aber erst durch *Vauquelin* 1818, und später durch *Berzelius* genau dargethan (*Schweigger* Journ. B. 24. u. n. R. Bd. 4.).

§. 452. Reines Schwefelcalcium erhält man nach *Berzelius*, wenn über in einer Röhre glühenden Kalk, so lange hydrothionsaures Gas geleitet wird, als dieses davon absorbirt wird; unrein durch Glühen des Gypses mit Kohle. — Zum pharmaceutischen Gebrauche bereitet man es durch Glühen von gleichen Theilen Kalkhydrat und Schwefel, oder 2 Theilen kohlensaurem Kalk und 1 Theil Schwefel in einem bedeckten Tiegel. Schwefel und Kalk werden innig gemengt und fest in den Tiegel eingestampft, derselbe mit einem Ziegelstück bedeckt und mit Lehm verklebt. Man giebt anfangs gelindes Feuer, wenn der Tiegel glüht, wird die Hitze rasch vermehrt und $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde starke Rothglühhitze gegeben. Man nimmt jetzt den Tiegel aus dem

Feuer und läfst erkalten, (damit alles wohl durchglühe, darf nicht zu viel, höchstens 2 Pfund, Gemenge, besser weniger, in einem Tiegel geglüht werden). Das Product mufs sogleich in verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden.

Die Aetiologie ist der (S. 352.) bei Schwefelkalium gegebenen gleich. Es bildet sich Schwefelcalcium und Gips. Das Calcium kann aber durch Glühen nur 1 M.G. Schwefel aufnehmen; der (mit Vorsatz) überschüssig zugesetzte entweicht daher. —

§. 453. Das Schwefelcalcium hat folgende *Eigenschaften:* Es ist ein gelblich weifses, oder röthliches (zuweilen von Schwefelmangan (?) bräunlich gefärbtes) Pulver. Geruchlos (in feuchter Luft riecht es bald nach Hydrothionsäure); schmeckt kaustisch, schweflicht. In verschlossenen Gefäfsen feuerbeständig. Dem Sonnenlicht ausgesetzt leuchtet es im Dunkeln, (*Cantons* Phosphor, dieser wird durch einstündiges Glühen mit Schwefel geschichteter gebrannter Austerschalen bereitet). — Bestandtheile: 1 M.G. Calcium = 20 + 1 M.G. Schwefel = 16; hat also die Zahl 36. Das nach der 3ten Art bereitete enthält immer eine veränderliche Menge (eigentlich auf 1 M.G. Schwefelcalcium 1 M.G.) schwefelsauren Kalk und mehr oder weniger freien Kalk. Säuren entwickeln daraus Hydrothionsäure. —

Im Wasser ist es sehr schwer löslich, erfordert gegen 500 Theile, die Lösung ist farblos, *hydrothionsaurer Kalk* (mit Gips vermengt); schmeckt schrumpfend hepatisch. Läfst sich wie das Kalkhydrat unter der Luftpumpe in weifsen Blättchen krystallisiren. Mit Säuren entwickelt es die Hydrothionsäure.

Prüfung auf seine Güte: Das Schwefelcalcium mufs, mit einer starken Säure übergossen, rasch viele Hydrothionsäure, keine Kohlensäure, entwickeln. —

Anwendung: Innerlich in Pulverform oder in Wasser gelöst, äufserlich zu Bädern, mit Zusatz von Säuern. Dient ferner zur Bereitung der Hahnemann'schen Weinprobe (S. 273).

§. 454. Das Schwefelcalcium (eigentlich hydrothionsaurer Kalk), so wie der reine Kalk verbinden sich auf nassem Wege mit noch mehr Schwe-

fel, es kann nämlich der Kalk auf nassem Wege 5 M.G Schwefel aufnehmen, das Product ist *hydrothionichtsaurer Kalk*, welcher durch anhaltendes Kochen von 1 Theil Kalkhydrat oder Schwefelcalcium mit $2\frac{1}{2}$ Theilen Schwefel und 16 Theilen Wasser erhalten wird. — Eine dunkelgelbe Flüssigkeit, welche sich der (S. 354.) beschriebenen Schwefelkaliflüssigkeit gleich verhält. Die concentrirte Flüssigkeit krystallisirt nach *Buchner*, wenn sie einige Monate in verschlossenen Gefäſsen hingestellt wird, in hyacinthrothen vier- und regelmäſsig sechsseitigen Säulen mit 2 Flächen zugeschärft. — Man kann sie auf Schwefelmilch benutzen (s. jedoch die S. 259 gemachte Bemerkung).

Schwefelsaurer Kalk, (Calcaria sulphurica).

Synonyme: Gips, Selenit, (Gypsum, Selenites).

Obgleich der schwefelsaure Kalk seit den ältesten Zeiten bekannt ist, so lehrten doch erst *Duclos*, *Marggraf*, *Pott*, *Macquer* und *Bergmann* im 18ten Jahrhundert seine Bestandtheile kennen. — Er findet sich sehr häufig im Mineralreich, als gemeiner Gips, Marienglas, Alabaster u. s. w. Im wasserleeren Zustande als Anhydrit.

§. 455. Der schwefelsaure Kalk wird nicht selten als Nebenproduct bei pharmaceutischen Arbeiten erhalten, z. B. bei Bereitung der Phosphorsäure aus Knochen (S. 243), bei Bereitung der Weinsäure. —

§. 456. Die *Eigenschaften* des schwefelsauren Kalks sind: Der natürlich vorkommende wasserhaltende bildet farblos durchsichtige Krystalle, deren Kernform die schiefe rectanguläre Säule ist, gewöhnlich geschobene vierseitige Tafeln, *Marienglas, Fraueneis, (Glacies Mariae)*, und deren Abänderungen. — Der Künstliche ist ein weiſses Pulver, oder in feinen Nadeln krystallisirt. Specifisches Gewicht 2,2 bis 2,4. Schmeckt fade erdig. — Bestandtheile: 1 M.G. Kalk = 28 + 1 M.G. Schwefelsäure = 40 + 2 M.G. Wasser = 18; hat

hat also die Zahl 86. — Der Gips läfst sein Krystallwasser noch vor dem Glühen fahren, und zerfällt zu einem zarten Pulver, *gebrannter Gips, (Gypsum ustum)*. Wird er in diesem Zustande mit Wasser zu Brei angerieben, so erhärtet er in kurzer Zeit, ohne dafs sich jedoch merkbare Wärme entwickelt, zu einer festen zusammenhängenden Masse. Dient defshalb zu Gipsfiguren u. s. w.

Anwendung in der Pharmacie: Der Alabaster, Fasergips und Marienglas werden zuweilen noch in der Thierarzneikunde verwendet.

Calcium und Chlor.

Chlorcalcium, (Calcium chloratum).

Synonyme: Geglühter salzsaurer Kalk, fixer Salmiak, Calcaria muriatica sicca, Sal ammoniacum fixum, und

Krystallisirter salzsaurer Kalk, (Calcaria muriatica crystallisata).

Synonyme: Hydrochlorinsaurer Kalk, Calcaria hydrochlorica.

Das Chlorcalcium war schon im 15ten Jahrhundert bekannt, aber erst im 18ten Jahrhundert lehrten *Bergmann, Kirwan* und *Wenzel* es in seine Bestandtheile zerlegen.

§. 457. Man bereitet das Chlorcalcium selten durch unmittelbare Verbindung seiner Bestandtheile, da es als Nebenproduct bei Bereitung des reinen und kohlensauren Ammoniaks (S. 308 und 324) häufig abfällt. Der bei diesen Arbeiten erhaltene Rückstand wird mit Wasser ausgezogen, das Filtrat verdampft und geglüht. Am besten verfährt man, wenn der Rückstand mit kaltem Wasser durch längeres Stehen aufgeweicht wird, (auf diese Art läfst er sich leicht aus den Retorten bringen). Hierauf in einem eisernen Kessel mit hinreichend Wasser gekocht, filtrirt, zur Trockne verdunstet, und in einem eisernen Geschirr oder Tiegel geschmolzen wird, bis sich nichts Flüchtiges mehr entwickelt. Die Masse löst man nochmals in Wasser, filtrirt sie aufs neue, verdampft und schmelzt sie in einem reinen Geschirr. Sie mufs noch warm gepulvert und in wohlverschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden.

Löst man das Chlorcalcium in Wasser, verdampft die Lösung zur schwachen Syrupsdicke, und stellt sie in die Kälte, so schiefst der salzsaure Kalk daraus in Krystallen an. Diese müssen ebenfalls (durch Einschlagen in Druckpapier) schnell getrocknet und verschlossen an einem kühlen Ort aufbewahrt werden.

§. 458. Die *Eigenschaften* des Chlorcalciums und salzsauren Kalks sind: Das erstere ist eine weifse durchscheinende feste Masse, von krystallinischem Gefüge, schmeckt erwärmend, herbe, bitter und scharf salzig, schmilzt leicht in der Rothglühhitze; ist feuerbeständig. — Bestandtheile: 1 M.G. Calcium = 20 + 1 M.G. Chlor = 36; hat also die Zahl 56.

Das Chlorcalcium zerfliefst an der Luft; erhitzt sich stark mit Wasser und wandelt sich dabei in salzsauren Kalk um. Dieser krystallisirt in farblos durchsichtigen vier- und sechsseitigen gestreiften Säulen, mit scharf zulaufenden Endspitzen, von 1,76 specifischem Gewicht. Der Geschmack ist wie bei Chlorcalcium, nur etwas kühlend. — Bestandtheile: 1 M.G. Kalk = 28 + 1 M.G. Salzsäure = 37 + 5 M.G. Krystallisationswasser = 45; hat also die Zahl 110. — Schmilzt bei gelinder Wärme in seinem Krystallisationswasser, läfst dieses in stärkerer Hitze fahren, und wandelt sich in Chlorcalcium um. Zerfliefst sehr leicht an der Luft, löst sich unter Erkältung in $\frac{1}{2}$ Wasser von 0° Reaumur und $\frac{1}{4}$ von 13°. Bringt, mit Eis oder Schnee gemengt, einen sehr hohen Kältegrad hervor (S. 84). Ist auch in Weingeist leicht löslich.

Prüfung auf Reinheit: Chlorcalcium und salzsaurer Kalk müssen schön weifs seyn, sich, wie eben angeführt, leicht und vollständig in Wasser und Weingeist lösen. Mit Kalk erhitzt, kein Ammoniak entwickeln; Ammoniak darf keine Fällung bewirken. Mit Hydrothionsäure darf die Lösung sich nicht färben.

Anwendung: Innerlich in Wasser gelöst; es müssen die S. 399. angeführten Substanzen, welche die Kalksalze zerlegen, vermieden werden. — In der Pharmacie dient das Chlorcalcium zum Entwässern des Weingeistes und Aethers, wozu es jedoch nicht chemisch rein zu seyn braucht, und als Reagens auf Kleesäure.

Der *basisch salzsaure Kalk* und *Chlorcalcium mit überschüssigem Kalk* sind nicht officinell. Man kennt letztere Verbindung unter dem Namen *Hombergs Phosphor.* Sie hat nämlich die Eigenschaft, wenn sie geglüht, und dann dem Sonnenlicht ausgesetzt wurde, im Dunkeln zu leuchten. Der Rückstand von der Ammoniakbereitung ist eine solche Verbindung.

Calcium und Fluor.

Fluorcalcium. *Synonyme:* Flufsspath.

Findet sich ziemlich häufig im Mineralreich Krystallisirt in Würfeln und Octaedern von 3,15 spec. Gewicht, ist geschmacklos, unlöslich in Wasser, phosphorescirt beim gelinden Erhitzen (einige Arten auch durch Bestrahlung). — Besteht aus gleichen M.G. Calcium = 20 und Fluor = 19; hat also die Zahl 39.

Entwickelt mit wässeriger Schwefelsäure Flufssäure, deren Anwendung auf Glas zu ätzen S. 295. erwähnt wurde. — Nicht officinell.

Calcium und Stickstoff.

Salpetersaurer Kalk, (Calcaria nitrica).

Findet sich in einigem Quellwasser. — Bildet sich in den Salpeterplantagen. Ein in sechsseitigen Säulen krystallisirendes, leicht zerfliefsliches Salz, welches durch Erhitzen von seinem Krystallwasser befreit, die Eigenschaft erlangt, durch Bestrahlung zu phosphoresciren. *Balduinischer Phosphor.* — Nicht officinell.

B) Erdmetalle.

V. Magnium.

Synonyme: Magnesium, Talcium.

Das Magnium macht den Uebergang der Alkalimetalle zu den Erdmetallen, und kann ebensowohl zu den erstern, wie zu den letztern gezählt werden. — 1808 wurde dasselbe von *Davy*, wie das Baryum u. s. w. erhalten.

§. 459. Bis jetzt kennt man das Magnium nur als ein dunkelgraues, metallisch glänzendes schwer schmelzbares Häutchen. — Das Mischungsgewicht desselben ist 12.

Magnium und Sauerstoff.
Bittererde, Magnesia.

Synonyme: Talkerde, gebrannte Magnesia, (Magnesia usta, terra muriatica).

Black lehrte 1755 zuerst den Unterschied zwischen Kalk und Bittererde, so wie die Darstellung derselben aus Kohlensaurer.

§. 460. Das Magnium zieht, wie das Calcium u. s. w., den Sauerstoff aus der Luft, dem Wasser u. s. w. an, und bildet Bittererde.

Die Bittererde erhält man durch Glühen der kohlensauren Bittererde in einem bedeckten Gefäſse, bis sie nicht mehr mit Säuren brauſst. Die kohlensaure Bittererde bedarf keine so starke Hitze wie der kohlensaure Kalk zur Verjagung der Säure.

§. 461. Die *Eigenschaften* der reinen (gebrannten) Bittererde sind: Sie ist ein zartes, sehr lockeres, weises Pulver von 2,3 specifischem Gewicht. Geschmacklos. Reagirt, mit Wasser befeuchtet, auf Pflanzenfarben sehr schwach alkalisch. Bläut nämlich geröthetes Lakmuspapier, und röthet Rhabarberpapier u. s. w. Feuerbeständig. Schmilzt nur in der durch Sauerstoff oder Knallgas angefachten Hitze. — Bestandtheile: 1 M.G. Magnium = 12 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 20.

Prüfung auf ihre Reinheit: Die reine Bittererde muſs blendend weiſs, sehr locker und geschmacklos seyn. Darf sich mit Wasser nicht merklich erhitzen, und durch dasselbe keine salzigen Theile ausziehen lassen, in der Hitze sich nicht verändern, in verdünnter Schwefelsäure muſs sie sich ohne Brausen leicht und vollständig auflösen.

Medicinische Anwendung: Die Magnesia wird in Pulverform als Absorbens gegeben. —

§. 462. Die Magnesia erhitzt sich kaum merklich mit Wasser und löst sich nur in 16000 Theilen desselben, sie verbindet sich aber damit zu einem *Hydrat, Bittererde-Hydrat*, (welches auch natürlich vorkommt), wenn die wässerige Lösung eines Bittererdesalzes mit einem Alkali gefällt wird. — Man bereitet es durch Niederschlagung der schwefelsauren Magnesia (Bittersalz); in ihrem acht- bis zehnfachen Gewichte Wasser gelöst, mit wässeriger (Aetz-) Kalilösung, Aussüfsen des erhaltenen Präcipitats und Trocknen in gelinder Wärme. — Es ist ein weifses Pulver oder, wenn es etwas schnell durch Wärme ausgetrocknet wurde, eine durchscheinende, lose zusammenbackende Masse. — Besteht aus gleichen M.G. Bittererde und Wasser; hat also die Zahl 29. — Läfst das Wasser noch unter der Glühhitze fahren. Verhält sich sonst wie die reine Bittererde, nur dafs es leichter in Säuren löslich ist. Darum es auch *Döbereiner* anstatt der gebrannten Bittererde als Arzneimittel vorschlägt.

§. 463. Mit Säuren bildet die Bittererde die *Bittererde-Salze.* Die Bittererde hat geringere Verwandtschaft zu den Säuren als die abgehandelten Alkalien (ausgenommen Ammoniak. — Doch zerlegt sie zum Theil die organisch sauren reinen Alkalien). Sie neutralisirt sie aber noch vollständig, und bildet damit zum Theil in Wasser lösliche, bitter schmeckende Neutralsalze, (auch aus diesem Grunde wird sie von einigen Chemikern den Alkalien beigezählt. Mehrere Bittererde-Salze sind in Wasser unlöslich. Kali und Natron zerlegen die (löslichen) Bittererde-Salze vollständig, Ammoniak nur partiell; einfach kohlensaures Kali und Natron schlagen in der Kälte nur einen Theil kohlensaure Bittererde nieder, in der Hitze (fast) alle. Doppelt kohlensaures Kali trübt die kalte Lösung eines Bittererdesalzes nicht;

beim Erhitzen wird kohlensaure Bittererde gefällt. Borax fällt die Bittererdesalze auch nur in der Hitze, und phosphorsaures Natron nur bei Gegenwart von Ammoniak; die übrigen officinellen Mineralsäuren und deren löslichen Salze fällen sie nicht. Kleesäure bewirkt keinen Niederschlag, kleesaure Alkalien erst nach einigen Stunden. Weinsäure und deren Salze verhalten sich eben so. Mit den Alkalien verbinden sie sich öfters zu Doppelsalzen.

Magnium und Kohlenstoff.

Kohlensaure Bittererde, (Magnesia carbonica).

Synonyme: Kohlensaure Talkerde, weifse Magnesia, (Carbonas Magnesiae, Magnesia alba, Magnesia salis amari).

Die kohlensaure Magnesia wurde zu Anfang des 18ten Jahrhunderts entdeckt, und in Rom als Geheimmittel unter dem Namen *Pulver des Grafen Palm* verkauft. *Valentin* machte zuerst ihre Bereitung bekannt, die nachher von *Hoffmann*, später von *Black* (s. S. 408.) u. a. verbessert wurde. — Sie kommt natürlich vor als Magnesit.

§. 464. Man erhält die kohlensaure Magnesia durch Niederschlagen der Salz - oder schwefelsauren Magnesia mit kohlensaurem Natron oder Kali. Es bilden sich aber nach der angewendeten Temperatur und dem Mengeverhältnifs der Ingredienzien verschiedene Produkte. Es erzeugt sich nämlich basische kohlensaure Magnesia und saure, erstere fällt nieder, letztere bleibt in der Kälte gelöst (§. 461) und wird erst durch Wärme ausgeschieden, indem ein Theil Kohlensäure entweicht und neutrale und basisch kohlensaure Magnesia niederfallen. Wird überschüfsig kohlensaures Alkali zugesetzt, so fällt auch die meiste Magnesia in der Kälte als basische und neutrale kohlensaure Magnesia nieder, indem gleichzeitig doppelt kohlensaures Alkali entsteht Nach dem durch die Manipulation erhaltenen Mengenverhältnifs von neutraler und basischer kohlensauren Magnesia, dem Gehalt an Krystallisationswasser fallen auch die Niederschläge in ihren physischen Eigenschaften verschieden aus. — Man unterscheidet vorzüglich *leichte lockere* und *schwere sandartige* kohlensaure Magnesia. *Bucholz* bestimmte die bei beiden anzuwendenden Handgriffe. Erstere wird durch Nieder-

schlagung in der Kälte mit überschüſsigem einfach kohlensauren Natron erhalten. (8 Theile Bittersalz in 48 Theilen Wasser gelöst werden mit 13½ Theilen krystallisirtem einfach kohlensaurem Natron, in 27 Theilen Wasser gelöst, vermischt); letztere durch Präcipitation in der Hitze. (Zu 8 Theilen Bittersalz kommen 9½ Theile krystallisirtes einfach kohlensaures Natron, in den angeführten Mengen Wasser gelöst). Zur Erhaltung der leichtern Magnesia werden beide filtrirte Salzlösungen in der Kälte zusammen geschüttet, fleiſsig gerührt, der erhaltene Niederschlalg mit kaltem Wasser wohl ausgewaschen bis das Durchlaufende keine merkliche Salztheile mehr zu erkennen giebt, und in ganz gelinder Wärme, am besten an trockener warmer Luft getrocknet. Aehnlich verfährt man zu Erhaltung der schweren Magnesia, nur müssen die oben angeführten Mengen Salzlösungen heiſs vermischt, das Gemenge unter Umrühren noch ¼ Stunde gekocht, und der Niederschlag mit warmem Wasser ausgewaschen werden. — Die Aetiologie des Proceſses ist oben gegeben.

Im Groſsen bereitet man jetzt aus der Mutterlauge mehrerer Salzsolen und des Meerwassers eine sehr schöne leichte Magnesia.

§. 465. Die *Eigenschaften* dieser Niederschläge sind: Die *leichte* Magnesia stellt ein höchst zartes lockeres blendend weiſses Pulver oder lose zusammenhängende Masse dar; die *schwere* ist ein mehr rauhes sich sandig anfühlendes Pulver; beide sind geschmacklos. — Die Bestandtheile der *leichten* sind im Hundert: 33 Bittererde, 32 Kohlensäure und 35 Wasser; der *schweren* 42 Bittererde, 35 Kohlensäure und 23 Wasser. — (Von der basischen u. neutralen kohlensauren Magnesia, woraus sie gemengt sind, stellt erstere ein weiſses Pulver dar, letztere läſst sich in zarten 6seitigen Säulen krystallisiren). — In reinem Wasser ist die officinelle kohlensaure Bittererde sehr schwer löslich, leichter aber in kohlensaurem Wasser, (S. 410.).

Prüfung auf ihre Reinheit: Sie muſs schön weiſs und geschmacklos seyn, nicht alkalisch reagiren, sich unter Aufbrausen

schnell und vollständig in verdünnter Schwefelsäure auflösen, beim Glühen reine Magnesia hinterlassen.

Medicinische Anwendung: In Pulverform, und Mixturen beigemengt, innerlich. (Die Mangnesia nach dem Volumen darreichen zu lassen, ist, wegen ihrer verschiedenen Lockerheit, unsicher). Man vermeide Säuren, in so fern nicht bezweckt wird, die Kohlensäure zu entwickeln (s. *potio Riveri* S. 237), Alkalien und alle lösliche Salze, welche mit Kohlensäure unlösliche Verbindungen bilden (S. 237); sie zerlegt auch Merc. dulcis. —

Magnium und Schwefel.

Schwefelsaure Bittererde (Magnesia sulphurica).

Synonyme: Bittersalz, Seidlitzer-, Saidschützer-, Ebsamersalz, Englisches Salz (Sulphas Mangnesia, Sal amarum, Sal Seidlitzense, Saidschützense, Ebsamense; Sal anglicum, catharticum).

Grew entdeckte dieses Salz zuerst 1695. — Es findet sich in mehreren Quellen, Bitterquellen, wie in Seidlitz, Saidschütz, Ebsam, ect.; ist Bestandtheil vieler Salzsolen, und des Meerwassers; wittert an einigen Orten aus der Erde und aus Felsen.

§. 466. Die schwefelsaure Bittererde wird im Grofsen bereitet, durch Abdampfen und Krystallisiren des Bitterwassers, oder durch doppelte Wahlverwandschaft, indem die salzsaure Bittererde haltende Mutterlauge einiger Solen und des Meerwassers mit Eisenvitriol versetzt wird, wo durch Austausch der Bestandtheile, schwefelsaure Bittererde und salzsaures Eisenoxydul entstehen. Oder man röstet ein Bittererde haltiges Fosil mit Schwefelkies und laugt die geröstete Masse aus. Das auf eine dieser Arten erhaltene Salz wird durch schnelles Abdampfen seiner Lösung zum Krystallisationspunkte, und öfteres Rühren während dem Erkalten in kleine Krystalle gebracht.

Zum pharmaceutischen Gebauch ist die im Handel vorkommende schwefelsaure Magnesia hinreichend rein. Sollte sie aber zu unrein, von beigemengtem Schmutz u. d. gl. seyn, so mufs sie durch nochmaliges Lösen in ihrem gleichen Gewicht kochenden Wassers, und Krystallisiren gereinigt werden. Vollkommen rein von Eisen u. s. w. erhält man sie, wenn die Lösung mit Magnesia gekocht wird.

§. 467. Die *Eigenschaften* dieses Salzes sind: Es krystallisirt beim langsamen Verdunsten in farblos durchsichtigen geraden quadratischen Säulen, (so wie es im Grofsen durch Störung der Krystallisation erhalten wird, erscheint es in kleinen weifsen spiessigten Krystallen). Schmeckt kühlend, bitter, schwach salzig. — Bestandtheile: 1 M.G. Bittererde = 20 + 1 M.G. Schwefelsäure = 40, + 7 M.G. Wasser = 63; hat also die Zahl 123. — An der Luft zerfällt es langsam. (Das im Handel vorkommende wird meistens wegen anhängender salzsaurer Bitterde feucht). Schmilzt in gelinder Wärme in seinem Krystallisationswasser und läfst es fahren. In starker Rothglühhitze kommt das wasserleere Salz wieder in Flufs, ohne zerlegt zu werden. Dieses besteht also aus gleichen Mischungsgwichten Bittererde u. Schwefelsäure, u. hat die Zahl 60. — In Wasser ist es leicht löslich. 100 Theile nehmen bei 0° R. 25,76 wasserleere schwefelsaure Bittererde auf, und für jeden Grad über 0, 0,5977 mehr. Von krystallisirtem nimmt es fast noch einmal so viel auf.

Prüfung auf seine Reinheit: Das Salz mufs rein und weifs, in Wasser leicht löslich seyn. Einfach kohlensaures Kali oder Natron müssen in der concentrirten heifsen Lösung einen häufigen voluminösen weifsen Niederschlag hervorbringen, (so dafs ein dicker Brei entsteht). Erfolgt kein oder nur wenig Niederschlag so ist es klein krystallisirtes schwefelsaures Natron (S. 382) oder damit vermengt. In diesem Fall wird es, mit gebranntem Kalk gekocht, eine glaubersalzhaltige Lösung über dem erzeugten Gips enthalten und eine Probe davon wird, mit Kohle geglüht, Schwefelnatrium liefern; defsgleichen wird die Lösung, mit Barytwasser gefällt, oder mit kohlensaurem Baryt gekocht, eine alkalisch reagirende natronhaltige Flüssigkeit liefern. Doppelt kohlensaure Alkalien dürfen die etwas verdünnte *kalte* wässerige Lösung nicht merklich trüben. *Hahnemannsche* Weinprobe (S. 273) darf keine Färbung in der Lösung bewirken.

Anwendung: Die schwefelsaure Bittererde wird häufig innerlich, in Wasser oder Mixturen gelöst, als Laxirmittel gegeben. Man vermeide dabei die (S. 409) angeführten eine Zerlegung bewirkende Substanzen damit zu verbinden. — Sie dient ferner

zur Darstellung der kohlensauren Magnesia (S. 410) — Das Bitterwasser wird als gelinde eröffnendes Mittel getrunken.

Künstliches Bitterwasser erhält man nach *Döbereiner* durch Lösen von 275 Gran schwefelsaurer Magnesia und 5 Gran kohlensaurer Magnesia in 16 Unzen kohlensaurem oder Selterswasser und schnelles Durchseihen der Flüssigkeit durch Leinwand.

Die übrigen Bittersalze sind nicht officinell; können aber auf Verlangen leicht durch Zerlegung der kohlensauren Magnesia mit der resp. Säure dargestellt werden.

VI. Alumium.

Synonyme: Aluminium.

Davy hat ebenfalls das Metall der Alaunerde (im unreinen Zustande) dargestellt.

§. 468. Man erhält es (mit Alaunerde und Kali vermengt) wenn Kaliumdämpfe über weifsglühende Alaunerde geleitet werden, in kleinen grauen metallisch glänzenden Theilchen. — Das Mischungsgewicht des Alumiums ist 9. Nach *Thomsons* neuester Analyse des Alauns (Annals of philosophy March 1822, Pag. 161 etc.) wäre das M.G. des Alumiums 10.

Alumium und Sauerstoff.
Alaunerde (Alumina).

Synonyme: Thonerde (argilla).

Die Eigenthümlichkeit der Thonerde wurde 1728 zuerst von *Geoffroy*, bestimmter durch *Marggraf* 1754 dargethan. — Sie kommt sehr reichlich in der Natur vor. Fast rein als Sapphir, Rubin und Demantspath. In Verbindung mit Kiesel u. s. w. bildet sie viele Gesteine (zum Theil Edelsteine) und Erden, Thon- u. Bolarerden. Mit Schwefelsäure und Kali als Alaun u. s. w.

§. 469. Das Alumium verwandelt sich, an der Luft erhitzt, oder in Berührung mit Wasser in Alaunerde. — Man erhält die reine Alaunerde aus dem reinen eisenfreien Alaun. Die wässerige Lösung desselben wird mit reinem einfach kohlensauren Kali oder Natron gefällt, man setzt etwas weniges überschüssiges Alkali zu, und digerirt den

Niederschlag damit. Derselbe wird mit heifsem Wasser vollkommen ausgesüfst, und mit destillirtem Essig digerirt; die Flüssigkeit mit reinem (ätzendem) Ammoniak neutralisirt, und die erhaltene Alaunerde nochmals wohl ausgesüfst und geglüht. Oder man löst die gefällte Alaunerde in Salzsäure auf und schlägt sie wieder mit Ammoniak nieder u. s. w. Oder man glüht reinen Ammoniak-Alaun.

Erklärung: Der Alaun besteht aus Schwefelsäure, Alaunerde und Kali, das kohlensaure Alkali zerlegt die schwefelsaure Alaunerde, bildet schwefelsaures Alkali, die Alaunerde fällt nieder, und die Kohlensäure entweicht als Gas, weil sie keine Affinität zur Alaunerde hat. Durch das Digeriren mit Kali entzieht man dem Niederschlag den letzten Antheil Schwefelsäure, und durch Digeriren mit Essigsäure das damit in Verbindung getretene kohlensauren Kali. Beim Glühen des Ammoniakalauns entweicht alle Säure und das Ammoniak.

§. 470. Die *Eigenschaften* der Alaunerde sind: Die natürlich vorkommende krystallisirt in spitzen Rhomboedern und deren Abänderungen, von 4, spec. Gew., sie ist nach dem Diamant der härteste Körper. Die künstliche ist ein weifses Pulver, oder nach dem ausgesetzten Hitzgrade, eine mehr oder weniger zusammenhängende harte, am Stahl Funken gebende Masse, geschmacklos, unlöslich in Wasser. Für sich im stärksten Ofenfeuer unschmelzbar, dabei aber mehr und mehr zusammen sinternd, schmiltzt erst vor den Knallgasgebläse. — Bestandtheile: 1 M.G. Alumium = 9 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also dia Zahl 17. (Nach *Thomson* 18). —

Die Alaunerde verbindet sich mit Wasser zu einem *Hydrat*, welches nach der oben angegebenen Methode erhalten wird, wenn man den Niederschlag nur an der Luft trocknet. Dieses *Alaunerdehydrat* ist eine weifse zarte leicht zerreibliche Masse, die stark an der Zunge anhängt, und bei Verunreinigung mit Eisen beim Anhauchen einen Thongeruch verbreitet. Es besteht aus gleichen M.G. Alaunerde und Wasser; hat also die Zahl 26.

§. 471. Mit Säuren bildet die Alaunerde die *Alaunerdesalze*. Ihre Affinität zu den Säuren ist geringe. Die natürlich vorkommende und geglühte löst sich in keiner Säure auf. Nur das Hydrat wird von mehreren Säuren aufgenommen. Die Alaunerdesalze sind farblos, entweder löslich oder unlöslich in Wasser. Die löslichen reagiren sauer und haben einen schrumpfenden süfslich sauren Geschmack. Alle Alaunerdesalze, deren Säuren nicht feuerbeständig sind, werden durch Hitze zerlegt und die Säuren verjagt. Auch alle Alkalien und die Magnesia zerlegen dieselben. Ein Ueberschufs von reinem Kali oder Natron macht den anfangs entstandenen Niederschlag wieder verschwinden. Die concentrirten Lösungen der Alaunerdesalze geben mit Schwefelsäure und Kali einen krystallinischen Niederschlag (Alaun).

Alumium und Kohlenstoff.

Siehe Pyrophor (344).

Mit der Kohlensäure geht die Alaunerde keine Verbindung ein. Die Kohlensäure entweicht, wenn ein Alaunerdesalz mit einem kohlensauren Alkali gefällt wird (S. 56).

(Alumium, Schwefel und Kalium (oder Stickstoff).

Schwefelsaure Alaunerde-Kali (oder Ammoniak) (Kali (seu Ammoniacum) aluminoso-sulphuricum).

Synonyme: Alaun (Alumen, Sulphas Aluminae et Potassae etc. acidulus).

Der Alaun war schon den Alten bekannt. Seine Natur blieb aber bis zur Entdeckung der Alaunerde (S 414) unbekannt. — Er kommt natürlich vor, als Auswitterung aus dem Alaunfelsen, Alaunstein u. s. w.

§. 472. Der Alaun wird im Grofsen gewonnen durch Auslaugen des verwitterten Alaunschiefers; oder indem man Schwefelsäure und Thon in Berührung bringt. Die auf eine oder die andere Weise erhaltene schwefelsaure Alaunerdelösung wird

concentrirt und mit schwefelaurem Kali oder Pottasche versetzt, (*Kali-Alaun*), oder mit gefaultem Harn, (*Ammoniak Alaun*), der entstandene weiſse pulverige Niederschlag, *Alaunmehl*, wird in seinem gleichen Gewicht kochendem Wasser gelöst und langsam erkalten lassen. Aus dem Alaunstein bereitet man ihn durch Rösten und Auslaugen der verwitterten Masse. *Römischer Alaun* (*Alumen romanum*); da der Alaunstein kalihaltig ist, so bedarf es keines weitern Zusatzes desselben zur Bildung des Alauns.

Erklärung: Schwefelsaure Alaunerde, welche auf die oben angegebene Art erhalten wird, bildet ein schwierig in Blättern krystallisirbares, sehr leicht in Wasser lösliches Salz; kommt dazu schwefelsaures Kali (oder Ammoniak), so entsteht ein Doppelsalz, Alaun, welcher in der Kälte schwer löslich in Wasser ist, und darum bei seiner Bildung aus der concentrirten Lösung als ein Pulver herausfällt. Durch nochmaliges Lösen in Wasser und langsames Erkalten, treten die Theilchen zu regelmäſsigen Krystallen zusammen. — Weſshalb der Alaunstein keinen Kalizusatz bedarf; siehe oben.

§. 473. Die *Eigenschaften* des Alauns sind: Er krystallisirt in wasserhellen regelmäſsigen Octaedern, oft mit abgestumpften Ecken und Kanten, zuweilen in Würfeln. Der römische Alaun hat ein blaſsrothes Ansehen, kommt in kleinen Krystallen vor, welche mit einer Eisenoxyd haltenden Erde gemengt sind. Durch Lösen in Wasser und Filtriren erhält man daraus einen farblosen eisenfreien Alaun. Man soll ihn künstlich bereiten durch Wälzen des befeuchteten gewöhnlichen Alauns in einem Gemenge von 1 Theil Eisenoxyd und 60 Theilen Alaunpulver. — Der rothe Braunschweiger ist *Kobalt haltig*. (Im Handel kommt der gemeine Alaun gewöhnlich in groſsen Massen vor, welche zusammenhängende gegliederte Säulen bilden). Schmeckt herbe und süſslich sauer, röthet Lakmus. — Bestandtheile: 3 M.G. Alaunerde = 51 + 1 M.G. Kali = 48 (oder 1 M.G. Ammoniak = 17) + 4 M.G. Schwefelsäure = 160 + 24 M.G. Wasser = 216; hat also die Zahl 475 (der Ammoniak-Alaun 444).

Es gibt auch Alaun, der Kali und Ammoniak zugleich enthält. — (Nach *Thomson*, siehe oben, besteht der Kali-Alaun aus 3 M.G. Alaunerde = 54 + 1 M.G. Kali = 48 + 4 M.G. Schwefelsäure = 160 + 25 M.G. Wasser = 225; hätte also die Zahl 487). — An der Luft beschlägt der Alaun langsam. Er fliefst in gelinder Hitze in seinem Krystallwasser und läfst es nach und nach fahren, indem er zu einer weifsen lockern schwammigen Substanz, *gebrannten Alaun, (Alumen ustum)* aufschwillt, (dessen Bereitung siehe S. 201). Dieser ist, frisch geglüht, geschmacklos und unlöslich in Wasser. Durch längeres Liegen an der Luft erhält er Geschmack und Löslichkeit! Wird der Alaun anhaltend geglüht, so wird er zerlegt, die Schwefelsäure entweicht als Sauerstoffgas und schweflichte Säure (*Alaungeist*), und es bleibt bei Kali-Alaun ein Gemenge von schwefelsaurem Kali und Alaunerde, bei Ammoniak-Alaun reine Alaunerde zurück (s. S. 415).

Der Alaun bedarf 18 Theile kaltes und weniger als sein gleiches Gewicht Wasser zur Lösung. — Nach *Brandes* bedarf 1 Theil Alaun bei 10° R. 13,286 Theile Wasser, bei 17° 8,2, bei 20° 4,5, bei 30° 2,20, bei 40° 2,01, bei 60° 1,09 bei 70° 0,06. — In höherer Hitze schmilzt er in seinem Krystallisationswasser. —

Prüfung auf seine Reinheit: Der Alaun mufs völlig farblos seyn, die Lösung darf durch Gallustinctur nicht blauschwarz gefärbt, auch durch Hydrothionsäure nicht verändert werden.

Anwendung: Der Alaun wird innerlich und äufserlich als ein stiptisches Mittel angewendet. Er darf nicht mit Substanzen, welche die schwefelsauren (S. 268) und die Alaunerde-Salze (S. 416) zerlegen, vermischt werden. Den gebrannten Alaun wendet man in der Chirurgie als Beizmittel an. — In der Färberei wird der Alaun zu Beitzen und Lackfarben verwendet.

Die übrigen Alaunerdesalze sind nicht officinell.

Die Alaunerde verbindet sich mit den fixen Alkalien leicht, gegen welche sie die Rolle einer Säure spielt. Sie schmilzt mit ihnen in der Glühhitze zusammen. Auf nassem Wege lösen

reines Kali und Natron sie, besonders in der Hitze, leicht auf; Kalk fällt diese Lösung, indem er sich mit der Alaunerde zu einer unauflöslichen Verbindung vereinigt. Hierauf gründet sich die Reinigung eines thonerdehaltigen Kali's mit Kalk, und ein thonhaltiger Kalk kann zur Darstellung von Aetzkali genommen werden (S. 341.), ohne daſs letzteres verunreinigt wird, wenn man nur etwas überschüssig Kalk zusetzt, *Döbereiner.*

VII. Silicium.

Die Basis der Kieselerde wurde 1810 von *Davy* unvollständig hergestellt; *Berzelius* und *Stromeyer* erhielten Legierungen mit schweren Metallen.

§. 474. Man erhält das Silicium wie das Alumium (S. 414). — Schwarze Graphit ähnliche Theile, die mit einer weiſsen Masse umgeben sind. Das M.G. des Siliciums ist 8.

Silicium und Sauerstoff.

Kieselerde, (Silicia).

Synonyme: Glasachtige Erde, Kieselsäure.

Die Kieselerde wurde 1747 zuerst von *Pott* als eine eigenthümliche Erdart erkannt, und später von *Cartheuser*, *Scheele* und *Bergmann* genauer erforscht. Sie macht die Hauptmasse unserer Erde aus, so weit wir sie kennen. Sie kommt theils rein als Quarz, Bergkrystall, Feuerstein u. s. w., häufig aber mit andern Erden und Metalloxyden gemengt oder gemischt im Mineralreich vor. In geringer Menge im organischen Reiche.

§. 475. Die Kieselerde wird künstlich aus der Kieselfeuchtigkeit (S. 421) durch Niederschlagen derselben mit Salzsäure und Glühen des wohlgewaschenen Niederschlags erhalten.

§. 476. Die *Eigenschaften* dieser Erde sind: Die natürlich vorkommende bildet wasserhelle bis durchscheinend weiſse Krystalle, deren Kernform ein Rhomboeder ist, vorzüglich krystallisirt sie in sechsseitigen Säulen mit 6 Flächen zugespitzt, doppelt sechsseitigen Pyramiden u. s. w. Sie ist sehr hart, am Stahl Funken gebend; spec. Gewicht

2,7. Die Künstliche erscheint als ein weifses, sich rauh anfühlendes Pulver, welches schwach der Zunge anhängt. Geschmacklos. Für sich im stärksten Ofenfeuer unschmelzbar, nur durch Sauerstoff- oder Knallgasgebläse schmelzend. — Bestandtheile: 1 M.G. Silicium = 8 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 16. — Die Kieselerde ist unlöslich in Wasser, sie verbindet sich aber damit zu einem Hydrat. (Der *Opal* ist natürliches Kieselerde-Hydrat). Die auf die angegebene Art erhaltene nicht geglühte Erde ist *Kieselerdehydrat.* Es erscheint bei seiner Fällung durch Säuren in weifsen Flocken, oder als eine gallertartige, durchscheinende Masse. Beim Trocknen an der Luft stellt es ein zartes weifses Pulver dar, welches 11 Procent Wasser enthält. Beim Erhitzen läfst es sein Wasser leicht fahren. Das Hydrat löst sich im Moment, wo es niedergeschlagen wird, in Wasser, es bedarf dann ohngefähr 100 Theile; schon durch das Austrocknen verliert es seine Löslichkeit gänzlich. Auf diese Art, vielleicht durch Vermittlung der Alkalien, enthält das Quell- und Flufswasser häufig Kieselerde gelöst.

§. 477. Die Kieselerde hat unter allen Erden die geringste Affinität zu den Säuren (die Flufssäure ausgenommen), sie bildet keine Salze mit ihnen. Jede Base zerlegt die schwache Verbindung. Sind die Säuren flüchtig, so entweichen sie beim Erhitzen, und lassen reine Kieselerde zurück.

Silicium und Fluor.

Fluorsiliciumgas.

Eine merkwürdige Verbindung geht das Silicium mit dem Fluor ein (S. 295). Man erhält sie, wenn mit Kieselerde vermengter Flufsspath in einem Destilir-Apparate mit concentrirter Schwefelsäure erhitzt, und das entwickelte Gas über Quecksilber aufgefangen wird. — Ein farbloses Gas, viermal schwerer als atmosphärische Luft, riecht stechend erstickend, dem salzsauren Gas ähnlich, röthet Lakmus; bildet an der Luft weifse Nebel. Nicht brennbar und nicht athembar. —

Besteht aus gleichem M.G. Silicium und Fluor, und hat daher die Zahl 27. — Wasser verschluckt das Gas begierig unter Erwärmung und Absatz von Kieselerde-Hydrat. Die Verbindung ist *saure flufssaure Kieselerde*, reagirt und schmeckt sehr sauer, der Salzsäure ähnlich, verdampft beim Erhitzen fast vollständig. — Auf dieser grofsen Verwandschaft des Siliciums zum Fluor beruht die Anwendung des Flufsspaths zum Aetzen in Glas (S. 295.) diese Verbindungen sind nicht officinell.

Kieselerde und fixe Alkalien.

§. 478. Zu den Alkalien hat die Kieselerde bedeutende Affinität. Sie verhält sich zu ihnen als Säure, verbindet sich mit denselben auf trocknem und nassem Wege, und bildet zum Theil sehr innige Gemische. — Kiesel nnd Kali schmelzen in der Hitze leicht zusammen. Herrscht die Kieselerde vor, z. B. 2 bis 3 Kiesel gegen 1 Theil Kali, so ist das Product eine farblos durchsichtige, nach dem Erkalten harte, spröde, in Wasser, wässerigen Säuren und verdünnten wässerigen Alkalien unauflösliche Masse, *Glas, (Vitrum)*.

Eine andere Verbindung erhält man durch Zusammenschmelzen von 1 Theil Kiesel mit 3 Theilen kohlensaurem Kali. Die Masse ist leichter schmelzbar, ebenfalls durchsichtig, und erhärtet nach dem Erkalten glasartig. Diese Verbindung zieht aber Feuchtigkeit aus der Luft an, löst sich leicht in Wasser. Die Lösung heifst *Kieselfeuchtigkeit, (Liquor Silicii)*. Kann auch auf nassem Wege durch Kochen der Kieselerde mit wässerigem Kali erhalten werden, denn das Aetzkali löst auch auf nassem Wege Kieselerde auf. Säuren, Baryt und Kalk, so wie thonerdehaltiges Kali zerlegen diese Verbindung und schlagen die Erde nieder. — Dient als Reagens für arabisches Gummi.

Wie das Kali, so verhält sich auch Natron gegen Kieselerde. — Das Natronglas ist aber härter als Kaliglas. — Von der Glasbereitung im Grofsen. —

In der Pharmacie nannte man sonst noch viele durchsichtige, feste, spröde Körper Gläser, wie Spiefsglanzglas u. s. w.

Gleiche Theile Kiesel u. Kalk schmelzen in der Hitze zu einer weissen, durchscheinenden, glasartigen Masse. — Auf nassem Wege verbindet sich der Kalk mit Kiesel zu einer im Wasser unlöslichen, an der Luft nach und nach sich erhärtenden Masse (*Mörtel, Speifs*). — Da der Kalk kieselhaltigem Kali die Kieselerde entzieht (s. oben), so dient er zur Reinigung desselben. Man erhält nämlich aus kieselhaltigem Kali nach der S. 341 angeführten Art mit überschüssigem Kalk reines Aetzkali, eben so braucht der anzuwendende Kalk nicht kieselfrei zu seyn, *Döbereiner*.

Kieselerde und andere Erden.

Die Kieselerde kommt häufig in der Natur mit andern Erden verbunden vor, und bildet die mannigfaltigsten Gesteine und Erdarten, von denen die officinellen im zweiten Theile abgehandelt werden. — Hier werden nur die Verbindungen mit Alaunerde erwähnt, aus welchen Geschirre geformt und gebrannt werden. Dahin gehören die verschiedenen *Thonarten*, welche nach ihrer Reinheit und Güte, *Porcellanerde, gemeiner Töpferthon* oder *Letten* und *Lehm* genannt werden. — Diese Erdarten fühlen sich fettig an, zertheilen sich in Wasser zu einem zarten Gemenge, welches bei wenig Wasser ein zäher knetbarer Teig ist, aus dem sich Geschirre formen lassen, die in der Hitze erhärten. Sie werden meistens mit einer schmelzbaren Decke, *Glasur*, überzogen, und erhalten nach der Beschaffenheit der Erden und Glasur, so wie der Art ihrer Zubereitung verschiedene Namen, als: *Porcellan, Steingut, Faience, Steinzeug, ordinär Töpfergeschirr*. Der Lehm wird zu *Ziegeln* und *Backsteinen* verwendet. In Apotheken finden diese Geschirre häufige Anwendung. Man hat sich vorzüglich in Acht zu nehmen, keine solchen zu Arzneimitteln zu gebrauchen, welche ihnen von der Glasur schädliche Theile mittheilen. — Die Prüfung der Glasur auf Arsenik und Blei siehe bei diesen Metallen.

Die übrigen Erdmetalle als *Cerium, Yttrium, Glycium, Thorium, Zirconium* und ihre Verbindungen finden jetzt keine Anwendung in der Pharmacie. Einige obsolete Naturproducte von denselben werden im 2ten Theil erwähnt. — Die Oxyde dieser Metalle, die Erden, bilden mit Säuren theils in Wasser lösliche, theils unlösliche Salze, die löslichen sind theils krystallisirbar, theils bilden sie beim Abdampfen gummiartige Massen. Meistens sind sie ungefärbt, einige amethystroth, wie *Ce-*

rer- und *Yttererdesalze.* Die löslichen haben sämmtlich einen herben, zum Theil auch süfsen Geschmack (*Glycin-*, *Cerer-* und *Yttererdesalze*), und reagiren sauer. Durch Alkalien werden sie zerlegt.

Zweite Unterabtheilung.

Schwere Metalle und ihre Verbindungen.

A) Unedle, für sich nicht reducirbare Metalle.

VIII. Mangan, (Manganum).

Synonyme: Braunsteinmetall, (Magnesium, Manganesium).

Das Mangan wurde 1770 zuerst von *Kaim* und *Winterl*, später von *Scheele* und *Bergmann* als eigenthümlich erkannt. Das regulinische Metall stellte zuerst *Gahn* dar. — Es kommt vorzüglich im Mineralreich ziemlich häufig vor, als Hyperoxyd und Hyperoxydul-Hydrat, als kohlensaures und kieselsaures Oxydul, als Schwefelmangan u. s. w. — In kleiner Menge im Pflanzen- und Thierreiche.

§. 479. Das Manganmetall stellt man aus dem Oxyd durch Glühen mit Kohle dar. Manganoxyd wird öfters mit Oel befeuchtet und geglüht, dann mit Oel zu einem festen Teig angerieben, in einen mit Kohlenpulver wohl ausgefütterten Tiegel gelegt, mit Kohlenpulver bedeckt, $\frac{1}{2}$ Stunde stark roth geglüht, hierauf der mit frischer Kohle bedeckten Tiegel wohlbedeckt, mit Lehm lutirt und $1\frac{1}{2}$ Stunde der Weifsglühhitze vor dem heftigsten Essenfeuer ausgesetzt. Das in Körnern von verschiedener Gröfse erhaltene Metall wird in mit Quecksilber gesperrten Gläsern aufbewahrt. — Die Aetiologie ist wie bei allen schwer reducirbare Metallen (s. Kalium S. 338).

§. 480. Das Mangan hat folgende *Eigenschaften:* Es ist grauweifs, nicht sehr sterk metallglänzend; weich und spröde, von feinkörnigem oder blätterigem Gefüge. Specifisches Gew. 8,013 (nach *John*) äufserst strengflüssig, feuerbeständig. Nicht magnetisch. — Sein Mischungsgewicht ist 28. Für sich nicht officinell.

Mangan und Sauerstoff.

§. 481. Das Mangan hat grofse Affinität zum Sauerstoff, es zieht ihn bei gewöhnlicher Temperatur aus der Luft an; in Wasser geworfen, oxydirt es sich und entwickelt Wasserstoffgas. Es bildet mehrere Oxydationsstufen, von denen 5 genau bekannt sind: Nämlich *Manganoxydul*, *Manganoxyd*, *Manganhyperoxydul*, *Manganhyperoxyd* und *Mangansäure*. Von diesen Oxyden ist eigentlich nur das Hyperoxyd officinell.

Manganoxydul,

Bildet sich beim Auflösen des Mangans in wässerigen Säuren, und bei Einwirkung starker Säuren auf die höhern Oxydationsstufen des Mangans in der Wärme. — Man erhält es durch Zerlegen der wässerigen Lösung eines Manganoxydulsalzes mit einfach kohlensaurem Kali, und Erhitzen des erhaltenen kohlensauren Manganoxyduls in einem pneumatischen Apparate. Weifsgraues Pulver, geschmacklos. — Besteht aus gleichen M.G. Mangan = 28 und Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 36. — An der Luft zieht es begierig Sauerstoff an; es läfst sich mit einer glühenden Kohle entzünden, und brennt dann für sich fort wie Zunder zu braunrothem Oxyd. — Mit Wasser bildet es ein *Hydrat*, welches ein weifses Pulver ist, das an der Luft schnell braun wird.

Mit Säuren bildet das Manganoxydul die *Manganoxydulsalze.* Diese sind zum Theil löslich, zum Theil unlöslich in Wasser; haben eine blafsrosenrothe Farbe. (Nach meiner Erfahrung sind sie wahrscheinlich alle farblos, wenn die Säure nicht gefärbt ist, die röthliche Farbe kommt von beigemischtem braunrothen Oxyd her). Reine und kohlensaure Alkalien, phosphorsaure, hydrothionsaure, kleesaure Alkalien und blausaure Eisenoxydulalkalien fällen ihre Lösungen weifs. — Bis jetzt ist kein Manganoxydulsalz officinell.

Manganoxyd, rothes Manganoxyd,

Erzeugt sich beim Aussetzen des Oxyduls an die Luft, oder beim Verbrennen desselben, ferner beim starken Glühen der höhern Oxydationsstufen des Mangans. — Es ist ein braunrothes Pulver. (Durch Glühen des schwefelsauren Manganoxyduls erhielt ich es in zarten braunrothen metallglänzenden Nadeln). — Besteht aus 1 M.G. Mangan = 28 + $1\frac{1}{2}$ M.G.

Sauerstoff = 10,67; hat also die Zahl 38,67. — Bildet mit Wasser ein braunes Hydrat, welches durch Fällen eines Manganoxydulsalzes mit einem reinen Alkali und Aussetzen des Niederschlags an die Luft erhalten wird. — Mit Säuren bildet es braunrothe oder violettrothe, leicht zerlegbare Verbindungen. — Giebt dem Glas, damit geschmolzen, eine violettrothe Farbe. — Nicht officinell.

Manganhyperoxydul, schwarzes Manganoxyd,

Bildet sich beim gelinden Glühen des Oxyds unter dem Luftzutritt und beim gelinden Glühen des Hyperoxyds. — Ein schwarzes Pulver. — Besteht aus 1 M.G Mangan = 28 + $1\frac{1}{2}$ M.G. Sauerstoff = 12; hat also die Zahl 40. — Mit Wasser verbunden kommt es natürlich vor, als *Manganhyperoxydulhydrat*, (schwarz Braunsteinerz), in breiten Nadeln u. s. w. krystallisirt, von eisenschwarzer Farbe. Liefert, zerrieben, ein dunkelbraunes Pulver. — Besteht aus 1 M.G. Manganhyperoxydul und $\frac{1}{2}$ M.G. Wasser; hat also die Zahl 44,5. — Nicht officinell.

Manganhyperoxyd.

Synonyme: Braunstein, grau Braunsteinerz, (Manganesium oxydatum nativum, Magnesia vitriariorum).

Der Braunstein ist schon lange bekannt, wurde aber vor der Entdeckung des Manganmetalls für ein Eisenerz gehalten. — Er kommt häufig im Mineralreich vor. —

§. 482. Die *Eigenschaften* des Manganhyperoxydes sind: Es krystallisirt in geraden rhombischen Säulen, und deren Abänderungen; kommt außerdem häufig in zusammengehäuften nadelförmigen Krystallen, krystallinischen Massen u. s. w. vor, von dunkel stahlgrauer Farbe und Metallglanz, liefert ein schwarzgraues Pulver. Specifisches Gewicht 3,7; geschmacklos, unlöslich in Wasser, Säuren und Alkalien, in sofern es nicht zerlegt wird. — Bestandtheile: 1 M.G. Mangan = 28 + 2 M.G. Sauerstoff = 16; hat also die Zahl 44. — In der Glühhitze entwickelt es Sauerstoff und hinterläßt, je nach der angewendeten Temperatur, Hyperoxydul oder Oxyd; deßgleichen mit Vitriolöl

erhitzt, wobei schwefelsaures Manganoxydul zurückbleibt (S. 216). Mit Salzsäure entwickelt es Chlor (S. 280). Mit schweflichter Säure in Berührung gebracht, bildet es Unterschwefelsäure (S. 262) und Schwefelsäure; salpetrichte Säure verwandelt es in Salpetersäure u. s. w.

Seine *Reinheit* erkennt man an den angegebenen Eigenschaften: Es darf nicht mit erdigen und fremden metallischen Theilen vermegnt seyn. Die krystallinischen Massen sind am vorzüglichsten. Von dem ihm ähnlichen Manganhyperoxydulhydrat unterscheidet es sich beim Pulvern. Der Braunstein giebt ein *schwarzgraues*, jenes ein *braunes* Pulver, auch entwickelt das letztere beim Glühen wenig oder kein Sauerstoffgas.

Der Braunstein wird in der Pharmacie zur Bereitung des Sauerstoffgases, des Chlors, der Salznaphtha angewendet.

Mangansäure.

Ist die 5te Oxydationsstufe des Mangans. Sie bildet sich beim gelinden Glühen des Metalls oder eines Oxyds, besonders des Braunsteins, mit Salpeter oder unter Luftzutritt mit einem fixen Alkali. Im reinen Zustand kennt man sie nicht, dagegen ihre Verbindung mit Kali unter dem Namen *mineralisches Chamäleon* schon lange bekannt ist.

Man bereitet dieses gewöhnlich, indem ein Theil Braunsteinpulver mit 3 Theilen Salpeter in einem Tiegel so lange *gelinde* geglüht wird, bis die anfangs schmelzende Masse wieder fest und bröckelnd wird, und eine Probe davon in viel Wasser geworfen demselben sogleich eine satte grüne Farbe ertheilt, welche bald in violett und roth übergeht. — Die warm gepulverte Masse wird in verschlossenen Gefäſsen aufbewahrt.

Erklärung: Der Braunstein zieht beim Glühen mit Salpeter oder einem fixen Alkali, im ersten Fall aus der Salpetersäure, im zweiten aus der Luft noch 1 M.G. Sauerstoff an, bildet so eine Art Säure, welche mit Kali sich zu mangansaurem Kali vereinigt. Herrscht das Kali vor, so ist die Farbe der Verbindung grün, entsteht eine neutrale Mischung, so ist sie roth. Die Umwandlung der verdünnten Lösung aus Grün in Roth geschieht, indem das Kali Kohlensäure anzieht, es entsteht so, neben kohlensaurem Kali, neutrales mangansaures, welches roth ist. Aus gleichem Grunde verwandeln Säuren die grüne Lösung schnell in Roth, und Alkalien die rothe in Grün. Wegen dieser Farbenumwandlung hat man ihm den Namen Chamäleon gegeben.

Eine neutrale Verbindung, welche sich in Wasser sogleich roth löst, erhält man, wenn gleiche Theile Braunstein und Kalihydrat vorsichtig und anhaltend geglüht werden. Die rothe Lösung läfst sich durch rasches Abdampfen krystallisiren. Das Salz bildet kleine dunkel purpurfarbene Nadeln, ist sehr leicht zerlegbar. In gelinder Hitze entwickelt es Sauerstoff, und wandelt sich unter Abscheidung von Braunstein in die grüne basische Verbindung. — Die wässerige rothe Lösung des mineralischen Chamäleons wird auch sehr leicht entfärbt; viele desoxydirende Substanzen, wie fast alle organische entfärben sie unter Abscheidung von Braunstein, indem sie das dritte M.G. Sauerstoff anziehen, mehr oder minder schnell. — Sie kann mit als Reagens auf weifsen Arsenik (arsenichte Säure), jedoch nur mit Vorsicht, angewendet werden, welcher sie aus demselben Grunde um Arseniksäure zu bilden, sehr schnell entfärbt.

Das *Schwefelmangan*, welches zur Entwickelung der Hydrothionsäure angewendet werden kann, bereitet man durch starkes Glühen eines Gemenges von 5 Theilen geglühtem Braunstein, 2 Theilen Schwefel und 1 Theil Kohle in einem verschlossenen Tiegel.

Keine Verbindung des Mangans ist sonst noch officinell.

Kobalt, (Cobaltum).

Ein schweres Metall, welches uns die Natur mit Schwefel, Arsenik, Nickel, Kupfer und andern Metallen als Speifskobalt u. s. w. liefert. — Es ist in seinem reinen Zustande röthlichgrau, ziemlich hart, spröde; von 8 spec. Gewicht. Schwer schmelzbar; feuerbeständig und *magnetisch*. — Das basische Oxyd bildet mit Säuren pfirsichblüthrothe Salze, welche bei vollkommener Entwässerung zum Theil blau werden, wie salzsaures Kobaltoxyd. Wenn mit einer Lösung dieses Salzes auf Papier geschrieben wird, so verschwindet die Schrift, erscheint beim Erwärmen blau, und verschwindet jederzeit wieder nach und nach beim Erkalten durch Anziehen von Feuchtigkeit (*smypathetische Tinte*). Das Kobaltoxyd giebt dem Glas, wenn es damits zusammen geschmolzen wird, eine blaue Farbe. — *Bereitung der Smalte.* — Bis jetzt liefert das Kobalt keine officinelle Verbindung.— Es wird hier erwähnt, weil in Apotheken unter dem Namen *Kobalt* ein ganz anderes Metall, nämlich *Arsenik*, aufbewahrt wird. Welches also mit diesem hier genannten Metall nicht zu verwechseln ist.

IX. *Arsenik, (Arsenicum).*

Synonyme: Scherbenkobalt, Fliegengift, (Cobaltum crystallisatum).

Brandt stellte 1733 zuerst das Metall dar. — Das Arsenik findet sich ziemlich häufig, gediegen, als arsenichte Säure, mit Schwefel vererzt; ist ferner in vielen Erzen vorhanden.

§. 483. Man erhält das Arsenik im Grofsen durch Glühen des aus Schwefel, Arsenik und Eisen bestehenden Arsenikkieses in röhrenförmigen Retorten; das Arsenik sublimirt auf und Schwefeleisen bleibt. Oder im Kleinen durch Reduction der arsenichten Säure (weifsen Arseniks), mit Kohle oder schwarzem Flufs (S. 347) in Sublimirgefäfsen.

§. 484. Die *Eigenschaften* des Arseniks sind: Es ist lichte bleigrau, stark glänzend, von blätterigem Gefüge, krystallisirt in quadratischen Octaedern, Tetraedern, quadratischen Säulen u. s. w. Ist sehr spröde, und leicht pulverisirbar. Specif. Gewicht 8,31; ziemlich flüchtig; verdampft vor dem Schmelzen bei 144° R. *Giftig.* — Das Mischungsgewicht ist 48.

In Apotheken hält man das Arsenikmetall unter dem Namen *Fliegengift, (Cobaltum crystallisatum)* zum Tödten der Fliegen vorräthig.

Arsenik und Sauerstoff.

§. 485. Das Arsenik oxydirt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft. Es läuft anfangs pfauenschweifig an, bedeckt sich nach und nach mit einem schwarzen Pulver (manches Arsenik zerfällt oft ganz in ein schwarzes Pulver), welches von *Berzelius* für ein Suboxyd von *Proust* aber für ein Gemenge von arsenichter Säure und Metall angesehen wird. Wird dieses Pulver gelinde erhitzt, so entweicht weifser Arsenik und Metall bleibt, eben so entzieht Wasser arsenichte Säure, wovon die giftigen Eigenschaften des, mit an der Luft zum Theil oxydirten Arsenik, digerirten Wassers herzuleiten sind.

Genau bekannte Oxydationsstufen des Arseniks sind: die *arsenichte Säure* und *Arseniksäure.*

Arsenichte Säure, (acidum arsenicosum).

Synonyme: Weiſser Arsenik, Giftmehl, Hüttenrauch, Arsenikblumen, (Arsenicum album).

§. 486. Wird Arsenik an der Luft bis zum Verdampfen erhitzt, so verflüchtigt es sich in weissen knoblauchartig riechenden Dämpfen; bei stärkerer Erhitzung brennt es mit blaſsblauer Flamme. (Die Oxydirung des erhitzten Arseniks dauert zuweilen noch fort, ohne daſs Wärme zugeleitet wird. Oefters sah ich das erhitzte Arsenik, nachdem es vom Feuer entfernt war, sich bis auf die letzte Spur in Oxyd verwandeln). Das Arsenik oxydirt sich ferner leicht bei Einwirkung der meisten wässerigen Säuren.

Man erhält die arsenichte Säure im Groſsen durch Rösten arsenikhaltiger Erze in Oefen, die mit langen gekrümmten Rauchfängen (Giftfängen) versehen sind. Das erhaltene Product wird mit Zusatz von etwas Kali durch nochmalige Sublimation gereinigt.

§. 487. Die *Eigenschaften* der arsenichten Säure sind: Es ist entweder ein zartes weiſses Pulver *(Giftmehl)*, welches sich in dem höhern Theil der Rauchfänge anlegt, oder eine geschmolzene spröde glasartige Masse, die sich am untern Theil des Rauchfangs befindet. Im frischen Zustande ist letztere vollkommen durchsichtig wie Glas, mit der Zeit verwandelt sie sich in eine weiſse, porcellanartige Masse. Krystallisirt aus seiner Lösung in durchsichtigen Nadeln, Octaedern und Tetraedern; specifisches Gewicht 5. Schmeckt herb metallisch, hintennach süſslich; röthet feuchtes Lakmus. Verflüchtigt sich früher als das Metall in weiſsen, knoblauchartig riechenden Nebeln. *Sehr starkes Gift.* Gegengift Hydrothionsäure? und Zuckerwasser in reichlicher Menge? — Bestand-

theile: 1 M.G. Arsenik = 48 + 2 M.G. Sauerstoff = 16; hat also die Zahl 64.

Die arsenichte Säure wird in der Hitze durch Kohle oder kohlenhaltige Körper reducirt. Desgleichen durch viele andere verbrennliche Substanzen, wie Phosphor, Schwefel, mit denen es sich verbindet.

Arsenichte Säure und Wasser.

§. 488. Die arsenichte Säure ist schwer löslich in Wasser; die Lösung erfolgt bei gewöhnlicher Temperatur sehr langsam. Um eine gesättigte Lösung zu erhalten, mufs das Wasser lange (mehrere Wochen) mit einem grofsen Ueberschufs von feingepulvertem Arsenik unter fleifsigem Schütteln in Berührung gelassen werden. — Es löst dann Wasser bei 6—8° Reaumur $^1/_{60}$, bei 15—20° $^1/_{50}$, bei 40—50° $^1/_{24}$ bis $^1/_{21}$, und beim Siedepunct $^1/_{12}$ seines Gewichtes arsenichter Säure. Die Lösung ist farblos und reagirt schwach sauer.

Prüfung auf die Reinheit der arsenichten Säure: Sie mufs die angeführten Eigenschaften haben, und sich in gelinder Hitze vollständig verflüchtigen. Bleibt ein Rückstand, so ist sie verfälscht. Am besten ist es, die verglaste Säure zu kaufen, nicht aber das Pulver, welches häufig mit Schwerspath oder Gips u. s. w. vermengt wird.

Medicinische Anwendung: Der weifse Arsenik wird äufserlich in Pulverform und innerlich mit gröfster Vorsicht, gewöhnlich in der unten (S. 436) zu erwähnenden *Fowlerischen* Solution gegeben. Darf nicht mit den S. 431 angeführten Reagentien vermischt werden.

§. 489. Die arsenichte Säure zeigt wenig Affinität zu den übrigen Säuren, sie löst sich in ihnen oft weniger leicht, als in Wasser; die lose Verbindung zerfällt oft schon beim Erkalten der erhitzten Lösung.

Mit den Basen bildet die arsenichte Säure die *arsenichtsauren Salze.* Die Verwandschaft zu denselben ist ebenfalls schwach, indem sie zum Theil schon durch Kohlensäure zerlegt werden.

Dem Arzte und Pharmaceuten ist es von Wichtigkeit, die Mittel zur Entdeckung des Arseniks, welches gewönhlich als arsenichte Säure bei Vergiftungen angewendet wird, zu kennen. Es sollen daher hier die vorzüglichsten Reagentien auf Arsenik abgehandelt werden. Diese sind:

a) *Wässerige Hydrothionsäure*, färbt die wässerige Lösung der arsenichten Säure und arsenichtsauren Alkalien *gelb*. Säuren fällen daraus einen *gelben* Niederschlag (Schwefelarsenik). Wegen beigemischter anderer Säure fällt die Hahnemannsche Weinprobe (S. 273), die Arseniksolution sogleich gelb. (Nach neuerer Erfahrung wird die wässerige Lösung der arsenigten Säure durch *hydrothionsaures Gas* ohne Säurezusatz sogleich gelb gefällt. Auch *Kadmiumoxyd* wird durch Hydrothionsäure *gelb* gefällt (S. 272).

b) *Blaues Kupferoxyd-Ammoniak* oder *schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak* schlägt den weifsen Arsenik aus seiner wässerigen Lösung *gelbgrün* nieder (*arsenichtsaures Kupferoxyd, Scheel'sches Grün*). Freie Säure und Alkalien machen den Niederschlag wieder verschwinden. — Aehnlich verhalten sich die übrigen löslichen Kupferoxydsalze, wie schwefelsaures, salpetersaures Kupferoxyd, sie sind aber weniger empfindlich. Es bewirken aber auch noch viele andere Substanzen einen ähnlichen Niederschlag, z. B. ein Aufgufs von *nicht* gerösteten Kaffeebohnen.

c) *Kalkwasser* schlägt die reine wässerige arsenichte Säure *weifs* nieder (arsenichtsaurer Kalk). Auch diesen Niederschlag machen freie Säuren und Alkalien verschwinden.

d) *Die violetrothe Lösung des mineralischen Chamäleons* wird durch die geringste Menge arsenichter Säure sogleich *gelb* gefärbt. Nur in Verbindung mit den übrigen Reagentien gilt diese Wirkung, indem noch sehr viele andere desoxydirende Substanzen eine gleiche Wirkung, *jedoch meistens weniger energisch*, hervorbringen. (s. S. 427).

e) *Blaues Jodstärkmehl*, wird durch Arseniklösung anfangs röthlich nach und nach vollständig entfärbt. Concentrirte Schwefelsäure stellt die blaue Farbe wieder her. — Kann ebenfalls nur in Verbindung mit andern Reagentien gelten.

f) *Salpetersaures Silberoxyd* fällt die arsenichtsauren Alkalien (*nicht die freie Säure*) gelb, (NB. die *phosphorsauren* Salze werden auch von Silbersolution gelb gefällt).

g) *Salpetersaures Quecksilberoxydul* ist nach *Zier* das empfindlichste Reagens auf arsenichte Säure, es fällt auch die geringste Menge desselben aus seiner wässerigen Lösung *gelblich*.

h) *Die galvanische Säule.* Sie sammelt das in einer Lösung befindliche Arsenik am — Pol in *schwarzen Blättchen,* welche auf Kohlen geworfen den knoblauchartigen Geruch des Arseniks verbreiten (zum Theil bildet sich auch Arsenikwasserstoffgas, welches entweicht). Aehnlich aber langsamer wirkt die *einfache galvanische Kette.*

i) Der *eigene knoblauchartige Geruch,* welchen das Arsenik beim Verdampfen auf glühenden Kohlen u. s w. entwickelt, ist zwar charakteristisch, kann aber auch zu Täuschungen Anlafs geben, da noch andere Substanzen, wie Phosphor, Stinkasant u. s. w., ähnlich riechen.

k) *Kupferplatten,* zwischen welchen Arsenik erhitzt wird, bilden einen *weifsen Fleck* (Arsenikkupfer, Weifskupfer). Die Probe ist aber täuschend, da Kupfer an sich schon bei einer erhöhten Temperatur weifs anläuft.

So viele Reagentien auf Arsenik es giebt, so leisten sie, wie aus dem Angeführten erhellt, einzeln kaum, und nur in ihrer Gesammtheit einige Sicherheit für das wirkliche Daseyn des Arseniks. Wo es also, wie bei gerichtlichen Untersuchungen, sehr auf Gewifsheit ankommt, ist es am besten das Arsenik *metallisch* herzustellen. — Bei Untersuchung einer Leiche auf Vergiftung verfährt man folgendermaafsen: Der Inhalt des Magens und Zwölffingerdarms wird untersucht, ob sich Arsenik in Substanz darin befindet. Durch Absetzenlassen und Schlemmen des Absatzes läfst sich derselbe leicht finden, und mit den angeführten Reagentien prüfen. Findet sich nichts vor, so sucht man etwas von der Flüssigkeit, wenn solche vorhanden, zu filtriren, und prüft sie mit den Reagentien. Ist man hierdurch noch nicht hinreichend von der Gegenwart des Arseniks überzeugt, so versetzt man die Contenta mit Salpetersäure, erhitzt und filtrirt; das Filtrat wird mit Kali neutralisirt, und mit Reagentien geprüft. Zeigt sich hierdurch kein Arsenik, so wird der Magen und Zwölffingerdarm mit hinreichend Wasser und Zusatz von etwas (2 bis 3 Drachmen) Aetzkali gekocht, die Flüssigkeit mit Salpetersäure neutralisirt und das nöthigen Falls vom gröfsten Theil der Flüssigkeit durch Abdampfen concentrirte Filtrat geprüft. Zeigen die Reagentien die Gegenwart von Arsenik an, so schlägt man alles mit Hydrothionsäure nieder (hiebei ist es nöthig, dafs die Flüssigkeit etwas freie Säure habe). Der getrocknete Niederschlag wird mit Kohle und Kali oder schwarzem Flufs gemengt und in einem Glaskölbchen oder unten zugeschmolzenen Glasröhre über der Weingeistlampe erhitzt, wo sich das Arsenik metallisch sublimirt (*Rose, Fischer, Roloff*). — Oder die mit Salpetersäure übersättigte kalihaltige Flüssigkeit wird

nach *Ficinus* zur Trockne verdampft und verpufft, der Rückstand in Wasser gelöst, und filtrirt; ist Arsenik vorhanden, so entsteht Arseniksäure, welche mit Silbersolution als ein *braunrother Niederschlag* (arseniksaures Silberoxyd) gefällt wird. Diesem kann durch Salzsäure das Silber entzogen und die Arseniksäure auf die angeführte Art reducirt werden.

Arseniksäure, Acidum arsenicicum.

Diese Säure wurde von *Scheele* 1775 entdeckt. — Man bereitet sie nach *Bucholz*, indem 4 Theile gepulverte arsenichte Säure mit einem Gemenge von 12 Theilen Salpetersäure und 1 Theil Salzsäure in einer Retorte bis zur Trockne destillirt, und der Rückstand schwach geglüht wird. Derselbe ist Arseniksäure. — Eine weifse, feste, nach dem Schmelzen durchsichtig werdende Masse von 3,391 spec. Gewicht. Schmeckt kaustisch sauer, röthet stark Lakmus; *wirkt höchst giftig.* — Besteht aus 1 M.G. Arsenik = 48 + 3 M.G. Sauerstoff = 24; hat also die Zahl 72.

In schwacher Rothglühhitze schmilzt die Arseniksäure ohne sich zu verflüchtigen. Zerfällt aber in starker Rothglühhitze unter Verflüchtigung in Sauerstoffgas und arsenichte Säure. Sie wird wie die arsenichte Säure durch desoxydirende Substanzen partiell zerlegt, oder vollständig reducirt. — Die Arseniksäure ist weit leichter löslich in Wasser, als die arsenichte Säure. Sie zerfliefst an der Luft, und löst sich langsam in 6 Theilen kaltem und 2 Theilen heifsem Wasser.

Mit Basen bildet sie die *arseniksauren Salze.* Die Arseniksäure hat gröfsere Affinität zu den Basen als die arsenichte Säure. Die einfachsauren arseniksauren Alkalien reagiren aber noch alkalisch, die doppelsauren sauer. Die löslichen arseniksauren Salze werden zum Theil von den angeführten Reagentien auf die angezeigte Weise gefällt, z. B. durch Kalkwasser *weifs*, durch Kupferammoniak *gelbgrün.* Hydrothionsäure verändert sie, so wie die freie Arseniksäure, anfangs *nicht*, mit der Zeit fällt sie sie *gelb.* Jodstärkmehl und mineralisches Chamäleon reagiren *nicht* darauf. Salpetersaures Silberoxyd fällt sie, *so wie die freie Säure, braunroth.* — *Sie sind sämmtlich heftige Gifte.* — Die Arseniksäure ist nicht officinell, auch kein arseniksaures Salz.

Arsenik und Wasserstoff.

Mit Wasserstoff bildet das Arsenik eine feste und eine gasförmige Verbindung, *Arsenikwasserstoffgas.* — Dieses wird er-

halten beim Einwirken der Arseniksäure auf *Zink*; beim Einwirken verdünnter Schwefel- oder Salzsäure auf arsenikhaltiges Zink, Zinn oder Eisen; beim Zusammenbringen von Arsenikkalium oder arsenikhaltigem Antimon-Kalium mit Wasser. — Es ist ein farbloses Gas; ungefähr halb mal so schwer als atmosphärische Luft, riecht äuſserst widerlich, Ekel erregend; wirkt, selbst in Verbindung mit viel Luft eingeathmet, *höchst giftig.* Röthet nicht Lakmus — Besteht aus ungefähr gleichen M.G. Arsenik und Wasserstoff. Verbrennt, an der Luft entzündet, mit bläulichweiſser Flamme zu Wasser und arsenichter Säure, unter Absatz von braunen Flocken. Wird durch viele leicht desoxydirbare Stoffe zersetzt; theils in Wasser und Metall, theils in Wasser und arsenichte Säure. — Wasser verschluckt nur wenig; aber von Terpentinöl wird es reichlich absorbirt. — Nicht officinell.

Arsenik und Schwefel.

§. 490. Das Arsenik bildet mehrere Schwefelungsstufen, von denen uns auch die Natur zwei liefert, nämlich *rothen* und *gelben Schwefelarsenik.*

Der rothe Schwefelarsenik (Arsenicum rubrum), Realgar, Sandarach, findet sich natürlich, und wird im Groſsen durch Destillation des Schwefelkieses mit Arsenikkies erhalten. Der natürliche kommt in schiefen rhombischen Säulen und deren Abänderungen, gewöhnlich in nadel- und haarförmigen Krystallen, derb u. s. w. vor. Der künstliche ist eine rothe ins braune sich neigende, feste, zusammenhängende Masse von muschlichem Bruch, giebt ein pomeranzengelbes Pulver. Specifisches Gewicht 3,334; geschmacklos, leicht schmelzbar und flüchtig. — Bestandtheile: 1 M.G. Arsenik = 48 + 1 M.G. Schwefel = 16; hat also die Zahl 64. *(Thenard).* — Verbrennt, an der Luft entzündet, zu schweflichter und arsenichter Säure. Salpetersäure wandelt das Arsenik in Säure um, unter Absatz von Schwefel. — Löst sich in ätzenden Alkalien auf. (Verfälschung des Bernsteins mit Realgar s. Repertor. der Pharm. B. V. S. 425).

Gelber Schwefelarsenik (*Arsenicum citrinum*), Rauschgelb, Opperment, (Auripigmentum), findet sich ebenfalls natürlich, zuweilen krystallisirt, in undeutlichen, wahrscheinlich rhombischen Säulen. Wird künstlich erhalten, durch Sublimation von arsenichter Säure mit Schwefel. — Eine feste, lebhaft zitronengelbe bis orangegelbe Masse. (Der feinste gelbe heifst *Königsgelb*). Geschmacklos, leicht schmelzbar und flüchtig. — Besteht aus 1 M.G. Arsenik = 48 + 2 M.G. Schwefel = 32; hat also die Zahl 80. — Zeigt ähnliche chemische Eigenschaften, wie der rothe.

Der gelbe Niederschlag, den Hydrothionsäure mit arsenichter Säure bildet, ist dasselbe Gemische (siehe die Reagentien auf Arsenik).

Den rothen und gelben Schwefelarsenik findet man in den Apotheken. — Sie wirken beide giftig.

Aufserdem giebt es noch 2 höhere Schwefelungsstufen des Arseniks, eine gelbe und braune Verbindung. — Nach *Lampadius* (*Schweigger* Journ. n. R. B. III. S. 197.) ist der reine Schwefelarsenik, metallglänzend, grauweifs, weich und abfärbend wie Schwefelmolybdän. Durch Luftzutritt wird derselbe in rothen Schwefelarsenik umgewandelt. Man erhält einen solchen Schwefelarsenik durch Glühen eines Gemenges von 30 Theilen reinem Arsenikmetall und 20 Theilen Schwefel in einer verschlossenen Glasröhre.

Arsenik und Chlor.

Chlorarsenik, Arsenikbutter, salzsaures Arsenikoxyd.

Arsenik verbrennt bei gewöhnlicher Temperatur in Chlorgas mit röthlich weifsem Licht zu Chlorarsenik. Man erhält dieselbe Verbindung, wenn metallisches Arsenik mit Sublimat, oder arsenichte Säure mit Kochsalz und Schwefelsäure destillirt werden. — Es ist eine tropfbar flüssige, wasserhelle, ölartige, schwere, sehr flüchtige Substanz, von widerlich starkem Geruch. Raucht stark an der Luft. — Besteht aus 1 M.G. Arsenik = 48 und 2 M.G. Chlor = 72; hat also die Zahl 120. — Verwandelt sich mit wenig Wasser in salzsaures Arsenikoxyd (arsenichte Säure), welches durch mehr Wasser zerlegt wird. Sehr giftig. — Nicht officinell.

Arsenik und Kalium.

Arsenik und Kalium vereinigen sich beim Erhitzen leicht unter Feuerentwickelung zu einer kastanienbraunen Masse, welche, in Wasser geworfen, Arsenikwasserstoffgas entwickelt. (S. 434).

Arsenichtsaures Kali.

Synonyme: Arsenikleber.

§. 491. Wässeriges Kali löst die arsenichte Säure in grofser Menge auf, und bildet damit eine gelbe, klebrige, eckelkaft riechende Verbindung (*Arsenikleber*). Eine solche Verbindung ist im sehr verdünnten Zustande officinell unter dem Namen *Fowlers Arseniksolution.* Sie wird bereitet, indem einfach kohlensaures Kali und gepulverter weifser Arsenik, von jedem 64 Gran, in 6 Unzen destillirtem Wasser durch Digestion gelöst werden; der Lösung setzt man eine halbe Unze zusammengesetzten Lavendelgeist oder Engelwurzgeist zu, und fügt noch so viel destillirtes Wasser bei, dafs das Ganze genau 11 Unzen beträgt. — *Anderthalb Drachmen* dieser Solution enthalten *einen Gran* arsenichte Säure.

Mit Kalk bildet die arsenichte und Arseniksäure weifse in Wasser unlösliche Verbindungen (letztere findet sich in der Natur als Pharmacolith). Hierauf gründet sich die Anwendung des Kalkwassers als Reagens auf Arsenik (S. 431). Die Verbindung wird aber durch überschüssige arsenichte und andere Säuren, Salpeter-, Salz-, Essigsäure u. s. w., desgleichen durch überschüssiges Kalkwasser und andere Alkalien wieder aufgelöst, daher die arsenikhaltige Solution weder sauer noch alkalisch reagiren darf, wenn die Probe mit Kalkwasser angewendet wird.

X. *Antimon, (Antimonium).*

Synonyme: Spiefsglanz, Spiefsglas, Spiefsglanzkönig, Stibium, Regulus Antimonii.

Das Antimon-Metall stellte *Basilius Valentinus* im 15ten Jahrhundert zuerst dar. — Es findet sich häufig im Mineralreich. Selten gediegen, meistens mit Schwefel verbunden.

§. 492. Man erhält das Antimon auf verschiedene Weise aus dem Schwefelantimon. 1) Durch

Zerlegung desselben mit Eisen: 1 Theil Eisenfeile wird in einem Tiegel zum starken Rothglühen gebracht, dann 2 Theile gepulvertes (auch ganzes) Schwefelantimon (*Antimonium crudum*) zugesetzt, die Masse bei verstärktem Feuer öfters umgerührt, und wenn sie im Flufs ist, noch $\frac{1}{2}$ *trockenen* Salpeter nach und nach damit verpuffen lassen. Die jetzt dünnfliefsende Masse wird in einen erwärmten, mit Kreide ausgestrichenen Giefspuckel (S. 203) ausgegossen, und nach dem Erkalten die Schlacken von dem unten sitzenden Metall abgeschlagen. Durch nochmaliges Schmelzen mit etwas Schwefelantimon und Zusatz von wenig Salpeter wird das Metall gereinigt. 2) Spiefsglanzasche (durch Rösten des Schwefelantimons erhalten S. 451) wird mit der Hälfte rohem Weinsteinpulver gemengt und geschmolzen, die $\frac{1}{2}$ Stunde im dünnen Flufs erhaltene Masse wird ausgegossen. Hier erhält man *kaliumhaltiges Antimon*, welches durch nochmaliges Schmelzen und Zusatz von $\frac{1}{10}$ Salpeter, den man der schmelzenden Masse in kleinen Portionen *vorsichtig* beisetzt, gereinigt wird. 3) Man verpufft ein Gemenge von 16 Theilen Schwefelantimon, 12 Theilen Weinstein und 6 Theilen Salpeter nach und nach in einem glühenden Tiegel, läfst die Masse $\frac{1}{2}$ Stunde dünn fliefsen und giefst sie aus. Das auf eine oder die andere Art erhaltene Antimon wird durch nochmaliges Schmelzen mit etwas kohlensaurem Kali von allem Schwefel befreit. — Noch andere Bereitungsarten findet man in chemischen und pharmaceutischen Werken.

Erklärung ad 1. Wenn Schwefelantimon und Eisen geglüht werden, so verbindet sich der Schwefel mit dem Eisen zu Schwefeleisen und das Antimon wird frei Der Zusatz von Salpeter vermehrt die Hitze, indem er Verpuffung bewirkt, und befördert dadurch die Zerlegung, auch oxydirt er etwas Schwefel (auch Eisen und Antimon). — ad 2. Die Spiefsglanzasche ist ein schwefelantimonhaltiges Spiefsglanzoxydul; beim Schmelzen mit Weinstein wird das Oxydul durch den Kohlenstoff der Weinsäure reducirt, zugleich reducirt sich etwas Kali, wel-

ches mit Antimon eine Legirung bildet, die durch nochmaliges Schmelzen und Verpuffen mit Salpeter zerlegt wird. — ad 3. Beim Verpuffen von Schwefelantimon und Weinstein mit wenig Salpeter bildet sich schwarzer Fluſs (S. 347), etwas Schwefelsäure und noch schwefelspieſsglanzhaltiges Spieſsglanzoxydul. Letzteres wird durch die Kohle des schwarzen Flusses wie bei 2 reducirt. Die hiebei und bei 2 erhaltene Schlacke ist antimonhaltiges Schwefelkalium mit schwefelsaurem Kali, besonders bei 3, und freiem Kali gemengt In Wasser gelöst, bildet das Schwefelmetall hydrothionsaures Kali und hydrothionichtsaures Antimonoxydul, welches von dem freien Kali aufgelöst wird, und durch Säuren daraus gefällt werden kann.

§. 493. Die *Eigenschaften* des Antimons sind: Es ist zinnweiſs, ziemlich stark glänzend, hat blätteriges Gefüge, krystallisirt in regelmäſsigen Octaedern oder Rautendodekaedern; hat ein specifisches Gewicht von 6,7 bis 6,8; ist nicht sonderlich hart, sehr spröde und leicht pulverisirbar. Schmilzt in schwacher Rothglühhitze und verflüchtigt sich bei abgehaltener Luft nur in starker Weiſsglühhitze; bei Luftzutritt aber schon in der Rothglühhitze in weiſsen geruchlosen Dämpfen. — Sein Mischungsgewicht ist 48.

Prüfung auf seine Reinheit: Es muſs schön weiſs und glänzend seyn; mit Salpeter verpufft, einen weiſsen Rückstand hinterlassen, ist er gelb, so ist es eisenhaltig. Mit Salpetersäure oxydirt, darf die verdünnte, über dem erzeugten Niederschlag stehende Flüssigkeit von blausaurem Eisenoxydulkali nicht braun oder blau gefällt werden Die mit Kali fast neutralisirte Flüssigkeit darf mit schwefelsaurem Natron keinen weiſsen Niederschlag bilden. Kaliumhaltiges Antimon ist grau, hat eine faserige Textur, schmeckt alkalisch; entwickelt in Wasser geworfen Wasserstoffgas. Die gefährlichste Beimischung, welche leider häufig vorkommt, ist die mit *Arsenik*. Man glühe das Metall vor dem Löthrohr auf der Kohle, ist es arsenikhaltig, so verbreitet sich ein knoblauchartiger Geruch. Oder man bereitet sich mit Weinstein und Antimon oder irgend einem zu untersuchenden Antimonoxydul auf die S. 438 angegebene Art kaliumhaltiges Antimon, wirft es in Wasser, entzündet das aus einer feinen Röhre sich entwickelnde Gas und hält eine kleine Glasglocke, Zylinder u. s. w. darüber; ist das Antimon arsenikhaltig, so entwickelt sich Arsenikwasserstoffgas. welches

an die Glaswände braune Flocken absetzt (S. 434) *Serullas.* Oder man verpufft das Metall mit 3 Theilen Salpeter, laugt die rückständige Masse mit kochendem Wasser aus, und neutralisirt das Filtrat mit Salpetersäure. Das niederfallende weifse Pulver wird mit Kohle und Borax in einer verschlossenen Röhre geglüht, enthält es Arsenik, so sublimirt dasselbe.

Anwendung: Ehedem hatte man von Antimonmetall die sogenannten *Brechbecher,* in welche über Nacht Wein stehen gelassen wurde, der als Brechmittel diente, und die *immerwährenden Purgierpillen.* Mit Recht sind diese Mittel jetzt aufser Gebrauch — Das Antimon liefert ferner sehr wichtige officinelle Verbindungen.

Antimon und Sauerstoff.

§. 494. Das Antimon verbindet sich mit Sauerstoff in mehreren Verhältnissen. Das Metall überzieht sich an *feuchter* Luft nach und nach mit einem schwarzgrauen Pulver, welches von *Berzelius* für ein *Suboxyd,* von *Proust* aber für ein Gemenge von Metall und Oxyd angesehen wird. — Bestimmt kennt man drei Oxydationsstufen des Antimons: Das *Oxydul,* die *antimonichte Säure* und die *Antimonsäure.*

Antimonoxydul, (Antimonium oxydulatum).

Synonyme: Spiefsglanzoxydul, (Stibium oxydulatum).

Die Bereitung des reinen Antimonoxyduls lehrte zuerst *Proust* 1802.

§. 495. Man erhält das Antimonoxydul auf verschiedene Wege: 1) Chlorantimon (salzsaures Spiefsglanzoxydul) wird mit Wasser verdünnt, so lange noch ein Niederschlag entsteht, dieser wird mit verdünntem wässerigem, einfach kohlensaurem Kali digerirt, gewaschen und getrocknet. Hiebei ist zu bemerken, dafs man zwar hinreichend, aber nicht zu viel Wasser bei der Niederschlagung zusetze, weil sonst ein Theil des Niederschlags wieder verschwindet. 2) Vier Theile sechsfach antimonsaures Kali (Antimonium diaphoreticum ablutum §. 518.) werden mit drei Theilen Spiefsglanzmetall innig gemengt, und die fest in

einen Tiegel gepackte Masse eine halbe Stunde bei lebhaftem Feuer geschmolzen; das überschüssige Metall, welches den untern Raum einnimmt, wird nach dem Erkalten davon getrennt. Es wird mit Wasser wohl gewaschen und getrocknet. 3) Gepulvertes Antimon wird mit Wasser zu Brei angerührt, erhitzt, und nach und nach in kleinen Portionen concentrirte Salpetersäure zugesetzt, unter fleifsigem Umrühren digerirt und gekocht, bis alles Antimon oxydirt ist, zu 1 Theil Metall bedarf man ungefähr eben soviel concentrirte Salpetersäure; oder man digerirt das Metall mit verdünnter Salpetersäure. Das ganze wird jetzt mit 16 — 20 Theilen Wasser vermischt, und unter fleifsigem Schütteln kalt in Berührung gelassen; das Flüssige wird abgegossen, und das Unaufgelöste wiederholt mit neuen Mengen Wasser auf die angeführte Art, zuletzt warm, behandelt, bis das Wasser nicht mehr sauer ist. Dann digerirt man das Oxyd noch mit etwas wässerigem kohlensauren Kali, süfst es aus und trocknet es Auf ähnliche Art erhält man aus dem Schwefelantimon mit Salpetersäure ein mit etwas *Schwefel vermengtes* Oxydul, welches zur Bereitung des Brechweinsteins vortheilhaft benutzt werden kann.

Erklärung: Bringt man viel Wasser zu salzsaurem Spiefsglanzoxydul, so wird dieses partiell zerlegt, die Säure tritt mit sehr wenig Antimonoxydul an das Wasser und der gröfste Theil des Oxyduls fällt, mit wenig Salzsäure verbunden, als ein basisches Salz, Algarothpulver nieder. Diesem wird durch das Kali die Salzsäure entzogen. — Wird Antimonsäure mit Metall geschmolzen, so nimmt das Metall einen Theil Sauerstoff aus der Säure auf, wodurch alles in Oxydul verwandelt wird. Das mit der Säure verbunden gewesene Kali ist jetzt frei, und kann leicht durch Wasser entfernt werden. — Die Salpetersäure verwandelt nach *Bucholz* das Antimon auf nassem Wege nur in Oxydul, welches ich durch neue Versuche, gegen die Angaben *Prousts*, *Berzelius* und anderer bestätiget habe. Das erzeugte salpetersaure Antimonoxydul wird durch Behandeln mit Wasser, welches nur die Säure aufnimmt, fast vollständig zerlegt.

§. 496. Die *Eigenschaften* des reinen Spiefsglanzoxyduls sind: Es ist ein gelblich- oder graulich weifses Pulver; geschmacklos und unlöslich in Wasser. Schmilzt in der Rothglühhitze und erstarrt beim Erkalten zu einer grauweifsen, strahlig krystallinischen, seidenglänzenden Masse. In höherer Temperatur verflüchtigt es sich; wirkt *brechenerregend.* — Bestandtheile: 1 M G. Antimon = 48 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 56.

Prüfung: Es mufs die angegebene Farbe haben. Kali darf ihm keine Salzsäure entziehen. In concentrirter Salzsäure mufs es leicht auflöslich seyn, und mit Weinstein, Brechweinstein liefern. Auf die übrigen Beimischungen wird es wie das Metall (S. 438) geprüft.

In der Pharmacie wird es vorzüglich zu Brechweinstein verwendet.

§. 497. Mit Säuren bildet das Antimonoxydul die *Antimonoxydulsalze:* diese sind farblos, wenn sie in Wasser löslich sind, die unlöslichen sind zum Theil gelb oder roth. Durch viel Wasser werden die löslichen zum Theil in saure und basische Salze zerlegt. Hydrothionsäure färbt oder fällt sie braunroth oder orange. — Zink, Kadmium und Eisen fällen sie metallisch. Sie wirken Brechen erregend.

Antimonichte Säure, (Acidum stibiosum).

Synonyme: Antimonoxyd, (flores Antimonii, nix Antimonii).

Die Spiefsglanzblumen waren schon im 17ten Jahrhundert *Lemery* u. a. bekannt.

§. 498. Man erhält die antimonichte Säure beim starken Erhitzen des Antimons unter dem Zutritt der Luft, oder durch Glühen der Antimonsäure. — Es ist ein weifses Pulver oder silberglänzende Nadeln, welche in der Glühhitze schmelzen und sich verflüchtigen. Geschmacklos, unlöslich in Wasser. Lakmus nicht röthend. — Bestand-

theile: 1 M.G. Antimon = 48 + $1\frac{1}{2}$ M.G. Sauerstoff = 12; hat also die Zahl 60. War ehedem officinell.

Bildet mit Wasser ein *Hydrat*, welches durch Zerlegen eines antimonichtsauren Salzes mit einer wässerigen Säure erhalten wird. — Weifses Lakmus röthendes Pulver. — Dieses bildet mit Basen die leicht zerlegbaren antimonichtsauren Salze, welche zum Theil beim Erhitzen verglimmen und dann schwer zerlegbar sind. — Nicht officinell.

Antimonsäure, (Acidum stibicum).

Diese Säure wurde im reinen Zustande zuerst 1811 von *Berzelius* erkannt.

§. 499. Die Antimonsäure bildet sich beim Verpuffen des Antimons oder Schwefelantimons mit überschüssigem Salpeter; beim Erhitzen des Antimons mit Quecksilberoxyd, wobei Verpuffung entsteht. — Sie wird am besten erhalten, indem das nach S. 440 dargestellte salpetersaure Antimonoxydul, ohne es mit Wasser zu waschen, so lange gelinde erhitzt wird, als sich noch rothe Dämpfe entwickeln. — Das Oxydul zieht aus der zerlegt werdenden Salpetersäure Sauerstoff an, und bildet Antimonsäure.

§. 500. Die *Eigenschaften* der Antimonsäure sind: Es ist ein strohgelbes oder orangegelbes Pulver, welches beim Erhitzen vorübergehend dunkel gelbroth wird; geschmacklos; unlöslich in Wasser; Lakmus nicht röthend. — Bestandtheile: 1 M.G. Antimon = 48 + 2 M.G. Sauerstoff = 16; hat also die Zahl 64. — In der Glühhitze wird es in Sauerstoffgas und antimonichte Säure zerlegt.

Mit Wasser bildet es das *Antimonsäurehydrat*, welches erhalten wird, wenn die beim Verpuffen des Antimons oder Schwefelantimons mit überschüssigem Salpeter erhaltene Masse (Antimonium diaphoreticum non ablutum) mit Wasser ausgelaugt, und die filtrirte Flüssigkeit mit Salpetersäure neutralisirt wird. Das niederfallende Pulver wird wohl ausgewaschen und getrocknet. — Es ist ein wei-

fses geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser; röthet Lakmus. — War ehedem mehr als jetzt unter dem Namen *Perlmaterie (materia perlata)* officinell. Ist häufig arsenikhaltig. (Die Prüfung hierauf s. S. 439).

§. 501. Mit den Basen bildet die Antimonsäure die *antimonsauren Salze.* Die Verwandschaft der Antimonsäure zu den Basen ist meistens gering. Die Salze werden durch die meisten Säuren zerlegt. Mit vorherrschender Säure sind die antimonsauren Alkalien in Wasser unlöslich, mit vorherrschender Base zum Theil löslich. Sie verklimmen zum Theil in der Hitze, und sind dann schwerer zerlegbar.

Antimon und Schwefel.

Schwefelantimon, (Antimonium sulphuratum).

Synonyme: Schwefelspiefsglanz, rohes Antimon, (Stibium sulphuratum nigrum, Sulphuretum Stibii, Antimonium crudum).

Das Schwefelspiefsglanz war schon den alten Griechen bekannt. — Es findet sich ziemlich häufig im Mineralreich als Grauspiefsglanzerz.

§. 502. Das natürlich vorkommende Schwefelspiefsglanz wird von seinen Beimengungen durch Ausschmelzen gereinigt. Man bringt das Erz in Töpfe, deren Boden durchlöchert sind, diese werden auf andere gestellt, welche in die Erde gegraben sind, um die obern bedeckten Töpfe wird Feuer gemacht, das Schwefelantimon schmilzt, und sammelt sich in den untern Töpfen.

§. 503. Die *Eigenschaften* des Schwefelantimons sind: Das natürliche kommt zuweilen in rhombischen Octaedern und deren Abänderungen krystallisirt vor. Das Ausgeschmolzene bildet eine strahlig krystallinische Masse von hellbleigrauer Farbe und Metallglanz. Specifisches Gewicht 4,6; spröde und leicht pulverisirbar, ein schwarzgraues Pulver gebend, geschmacklos; unlöslich in Was-

ser, luftbeständig. Nach *Buchner* soll es sich doch im gepulverten Zustande mit der Zeit zum Theil oxyduliren. Leicht schmelzbar. Bei abgehaltener Luft nicht zerlegbar, sehr schwer zu verflüchtigen in der Hitze. — Bestandtheile: 1 M.G. Antimon = 48 + 1 M.G. Schwefel = 16; hat also die Zahl 64.

Unter dem Zutritt der Luft gelinde erhitzt, bildet es schweflichte Säure, die entweicht, und Antimonoxydul; in stärkerer Hitze verbrennt es mit blauer Flamme, und hinterläfst antimonichte Säure, mit Salpetersäure verwandelt es sich in Antimonoxydul und Schwefelsäure unter Absatz von Schwefel. Die Veränderungen, welche es beim Verpuffen mit Salpeter u. s. w. erleidet, kommen nachher vor.

Prüfung auf seine Reinheit: Es mufs ein schönes, metallglänzendes, krystallinisches Ansehen haben. Mit erdigen und andern metallischen Theilen vermengt, ist es untauglich zum medicinischen Gebrauch. Mit überschüssigem Salpeter verpufft, mufs der Rückstand weifs seyn. In Königswasser mufs es sich vollständig auflösen. Die übrigen Prüfungsmittel siehe bei Antimon (S. 438).

Anwendung: Das Schwefelspiefsglanz wird für sich im höchst fein gepulverten Zustande (*Pulvis subtilissimus seu Alcohol Antimonii crudi*) innerlich in Pulverform, Pillen, Morsellen und Latwergen gegeben. Mufs höchst fein gepulvert seyn, so dafs man keine metallglänzenden Theile mehr bemerkt. — Dient ferner in der Pharmacie zu vielen andern Antimon-Präparaten.

Hydrothionsaures Antimonoxydul, (Antimonium hydrothionicum).

Synonyme: Mineralkermes, Cartheuserpulver, (Sulphur stibiatum rubrum, Hydrosulphuretum oxyduli Stibii, Sulphur stibiatum rubrum, Kermes minerale, pulvis Charthusianorum).

Das hydrothionsaure Spiefsglanzoxydul wurde schon von *Glauber* 1658 bereitet. *Lemery* beschrieb 1707 die Bereitung deutlicher.

§. 504. Das hydrothionsaure Antimonoxydul wird bereitet, indem gepulvertes Schwefelantimon mit einer concentrirten Lösung von einfach kohlensaurem Kali 1 bis 2 Stunden gekocht, und die Flüssigkeit kochendheifs in ein Gefäfs mit kaltem

kaltem Wasser schnell durch dichte genäfste Leinwand filtrirt wird. Beim Erkalten fällt der Kermes nieder. Das Unaufgelöste wird wiederholt mit derselben, vom Niederschlag getrennten, Kalilauge gekocht, so lange es noch Kermes liefert. — Da auf diese Art durch wiederholtes Kochen nur wenig Kermes erhalten wird, so giebt *Bucholz* folgende Vorschrift: Ein Gemenge von 16 Unzen Schwefelspiefsglanz, 32 Unzen einfach kohlensaurem Kali nnd 3 Unzen Schwefel werden in einem bedeckten Tiegel bis zum ruhigen Fliefsen geschmolzen, die ausgegossene und gepulverte Masse mit 6 bis 8 Pfund Wasser bis auf 4 bis 5 Pfund einkochen gelassen, und kochend heifs in ein Gefäfse in welchem 16 Pfund kaltes Wasser sind, filtrirt. Oder man reducirt ein Gemenge von 24 Theilen einfach schwefelsaurem Kali, ebensoviel Schwefelspiefsglanz und 4 Theilen Kohle in einem bedeckten Tiegel, indem man es unter öfterm Rühren so lange schmelzen läfst, bis die Masse sich nicht mehr aufbläht, sondern ruhig fliefst, und behandelt sie mit Wasser wie oben. Nach *Berzelius* soll das beste Verhältnifs zur Darstellung des Kermes 1 Theil einfach kohlensaures Kali zu $2^2/_3$ Schwefelantimon seyn. Dieses Gemenge wird geschmolzen, und auf die angeführte Art auf Kermes benutzt. Zusatz von Schwefel vermindere die Menge des zu erzeugenden Kermes, und vermehre die Menge des Goldschwefels. — Erfahrung möge entscheiden, ob sich dieser Satz auch für die Praxis bestätige. Nach *Bucholz* erhält man indessen eine bedeutende Menge Kermes. — Nach *Hennsmann* (Taschenbuch für Scheidekünstler f. 1822 S. 184.) wird Schwefelantimon in wässerigem Aetzkali oder Natron aufgelöst, und der Kermes aus der verdünnten und filtrirten Flüssigkeit durch hineingeleitetes kohlensaures Gas gefällt. — Das Austrocknen des wohl ausgesüfsten Niederschlags geschieht am besten nach denen S. 200 angeführten Handgriffen. —

Erklärung: Wenn wässeriges Kali auf Schwefelantimon einwirkt, so verwandelt das Wasser dasselbe in hydrothionsaures Antimonoxydul. Das Kali entzieht diesem einen Theil Hydrothionsäure, bildet hydrothionsaures Kali, welches in Verbindung mit freiem Kali hydrothionsaures Antimonoxydul mit etwas überschüssigem Oxydul in der Kochhitze auflöst; beim Erkalten läfst die kohlensäurehaltige Auflösung einen Theil hydrothionsaures Antimonoxydul in Verbindung mit freiem Oxydul als Kermes fallen. Die Flüssigkeit enthält noch hydrothionsaures Antimonoxydul in hydrothionsaurem Kali aufgelöst, durch Einwirkung des Sauerstoffs der Luft wird ein Theil Hydrothionsäure zerlegt, es entsteht hydrothionichte Säure, welche durch Säuren in Verbindung mit Antimonoxydul als Sulphur auratum gefällt werden kann. — Der durch Kali nicht aufgelöste Rückstand des Schwefelantimons ist Antimonoxydul mit wenig hydrothionsaurem (und nach *Berzelius* kalihaltigem) Antimonoxydul gemengt, (*Crocus metallorum*). — Beim Schmelzen von Kali und Schwefelantimon oder von schwefelsaurem Kali, Schwefelantimon und Kohle entsteht nach (S. 352) Schwefelkalium, welches einen Theil Antimon aufnimmt, der Sauerstoff des Kali's tritt bei Anwendung von Kohlensäuren an einen andern Theil Antimon und bildet Antimonoxydul, welches mit etwas Kali in Verbindung geht. Bei der Reduction des schwefelsauren Kali's entsteht blos Schwefelkalium, welches sich mit dem Schwefelantimon verbindet. — Die Producte heifsen *Spiefsglanzlebern*. Kochendes Wasser nimmt die Masse gröfstentheils auf, indem es die eben angeführten Producte erzeugt; aus der heifsen wässerigen Lösung fällt, beim Erkalten derselben, Kermes nieder.

§. 505. Die *Eigenschaften* des hydrothionsauren Antimonoxyduls sind: Es ist ein braunrothes lockeres Pulver. Die Farbe fällt nach der Art der Darstellung desselben etwas verschieden aus, sie geht vom Schmutzigrostfarbenen bis zum schönen Braunroth. Geschmack- und fast geruchlos; in kaltem Wasser unlöslich. — Bestandtheile: 1 M.G. Hydrothionsäure = 17 + 1 M.G. Antimonoxydul = 56; hat also die Zahl 73. (Der officinelle enthält aber, wie aus der Aetiologie erhellt, immer noch (eine veränderliche Menge) freies Antimonoxydul). Nach *Buchner* (Repertor. der Pharmacie B. 15. S. 192), welcher den Kermes als ein Hydrat des Schwefelantimons mit Ueberschufs an Oxydul ansieht, bestehen 100 Theile aus 55 Schwefelantimon, 25 Antimonoxydul und 20 Wasser. —

Nach *Pagenstecher* (Repertor. der Pharm. Bd. 14. S. 205) weicht aber das Mengenverhältnifs der Bestandtheile nach der Bereitungsart des Kermes sehr ab. — Es ist gewifs von Wichtigkeit zur Bereitung dieses heroisch wirkenden Mittels eine Vorschrift zu haben, nach welcher dasselbe immer *gleich* ausfällt, und der Vorschlag *Pagenstechers*, *reines hydrothionsaures Antimonoxydul* als Kermes zu geben, ist sehr zu berücksichtigen. Derselbe wird erhalten durch Fällen des Brechweinsteins mit hydrothionsaurem *Gas* (s. S. 272). Vielleicht enthält das nach *Hennsmann* S. 445 dargestellte Produkt auch kein freies Oxydul? — Aus einer Antimonleber, welche aus gleichen Theilen anderthalb schwefelsaurem Kali (Rückstand der Salpetersäure nach der gewöhnlichen Methode, wo zu 4 Theilen Salpeter nur 3 Theile Schwefelsäure genommen wird, erhalten) und Schwefelantimon mit ⅙ Kohle bereitet war, erhielt ich keinen Kermes durch freiwillige Präcipitation beim Erkalten der wässerigen Lösung; allein die sehr verdünnte Flüssigkeit verdickte sich zu einem braunen gallertartigen Magma, aus welchem auf Zusatz von wenig verdünnter Schwefelsäure ein schöner braunrother Kermes erhalten wurde, der sich als reines hydrothionsaures Antimonoxydul verhielt. 12 Unzen Schwefelantimon gaben 10 Unzen Kermes. (s. Berliner Jahrbuch der Pharmacie J. 1817. S. 249).

Der Kermes wird durch kochendes Wasser verändert und partiell gelöst, darf darum nur mit kaltem ausgesüfst werden. Beim Erhitzen in verschlossenen Gefäfsen entwickelt er Wasser und wenige schweflichte Säure, der Rückstand ist Schwefelantimon und Antimonoxydul.

Prüfung auf seine Reinheit: Der Kermes mufs ein zartes lockeres braunrothes Pulver seyn, geschmacklos, an der Luft entzündet, nicht mit Flamme brennen, in erhitzter concentrirter Salzsäure sich unter häufiger Entwickelung von Hydrothionsäure völlig auflösen. Die Auflösung mufs farblos seyn, und sich wie bei Prüfung des Antimons angegeben wurde verhalten. — Beim Erhitzen in einer Glasröhre darf er keinen rothen Sublimat (*Schwefelarsenik*) bilden, diese Probe zeigt nach *Buchner* eine sehr geringe Menge Arsenik an. Die übrigen Prüfungen auf Arsenik (s. S. 438).

Medicinische Anwendung: Man gibt den Kermes innerlich in Pulverform, in Pillen, Latwergen oder Säften, auch in Mixturen. Wirkt schon in sehr geringen Dosen Brechen erregend. Kann ohne Zerlegung mit keiner Säure gegeben werden. Wird auch durch Merc. dulc. zerlegt. (S. 50).

Hydrothionichtsaures Antimonoxydul (Antimonium hydrothionosum)

Synonyme: Schwefelhaltiges hydrothionsaures Spiefsglanz

oxyd, Spiefsglanzschwefel, Goldschwefel (Sulphur stibiatum aurantiacum, Hydrosulphuretum oxyduli Stibii sulphuratum, Sulphur auratum Antimonii 3iae praecipitationis).

Basilius Valentinus erwähnte bereits im 15ten Jahrhundert des Spiefsglanzschwefels, *Glauber* lehrte ihn aber zuerst 1654 aus den Schlacken, die bei der Bereitung des Spiefsglanz-Königs mit Weinstein erhalten werden, darstellen.

§. 506. Nach der ältern Art bereitet man das hydrothionichtsaure Antimonoxydul durch Niederschlagung der wässerigen Lösung, welche die nach N. 2 erhaltenen Schlacken bei Bereitung des Spiefsglanzkönigs geben, mit Essigsäure in verschiedenen Zeiten; die letzte, gewöhnlich dritte Präcipitation, fällt hell orangefarben aus, und ist der Goldschwefel. Man erhält auch Spiefsglanzschwefel, wenn die nach Abscheidung des Kermes (S. 445) übrigbleibende Flüssigkeit mit Säuren gefällt wird. Doch soll nach *Buchner* hieraus nur hydrothionsaures Antimonoxydul erhalten werden. Von den in ältern und neuern Zeiten vorgeschlagenen Methoden, dieses Präparat zu erhalten, werden hier folgende angeführt. Gleiche Theile Schwefel und Schwefelantimon werden mit dem doppelten Gewicht einfach kohlensauren Kali zu Schwefelantimonkalium (nach S. 445) geschmolzen und in Wasser gelöst; oder man löst obiges Gemenge Schwefel und Schwefelantimon in einer hinreichenden Menge wässerigem Aetzkali oder Aetznatron. Die auf eine dieser Arten erhaltene klar fitrirte Lösung wird mit 6—8 Theilen Wasser verdünnt, einige Zeit absetzen gelassen, und mit verdünnter Schwefelsäure vorsichtig nach (S. 199) präcipitirt. — *Hahnemann* schlug 1799 zuerst die Anwendung des einfach schwefelsauren Kali's, welches mit Kohle und Zusatz von Schwefelantimon reducirt wird, zur Darstellung des Spiefsglanzschwefels vor, welche Bereitung durch *Trommsdorff* und *Bucholz* verbessert wurde. Letzterer läfst in der wässerigen Lösung der reducirten Masse von 8 Theilen einfach schwefelsaurem Kali

und 8 Theilen Schwefelspiefsglanz, 1 Theil Schwefel auflösen und das verdünnte Filtrat präcipitiren. — Man erhält aber nach diesen und noch vielen andern Vorschriften jederzeit verschiedene Präparate. Will man, was die ältere Vorschrift liefert, ein gleichförmiges aus 2 M.G. Schwefel und 1 M.G. Antimon bestehendes Product erhalten; so bereite man sich aus gleichen M.G. doppelt schwefelsaurem Kali und Schwefelantimon mit Kohle ein Schwefelantimonkalium, und fälle hieraus den Spiefsglanzschwefel mit Säuren. Es werden nämlich 24 Theile doppelt schwefelsaures Kali (Rückstand der Salpetersäure nach S. 302), 12 Theile Schwefelantimon und $4^1/_2$ Theil Kohle genau gemengt, in einem Tiegel bei gelinder Hitze in Flufs gebracht, und unter fleifsigem Rühren (anfangs mit einem hölzernen, später mit einem eisernen Spatel) so lange geschmolzen, bis eine herausgenommene Probe, in Wasser gelöst, mit Salzsäure zerlegt und filtrirt, durch Barytsolution nicht mehr oder nur schwach getrübt wird. (Sollten bei zu starker Hitze glänzende Funken während des Schmelzens aus der Masse sprühen, so entferne man den Tiegel und vermindere das Feuer). Die Masse wird, wenn das schwefelsaure Kali gehörig reducirt ist, in ihrem 6 bis 8fachen Gewicht Wasser gelöst, und der kochenden Flüssigkeit so lange Schwefel (wovon man nur ganz wenig braucht) zugesetzt, bis eine Probe beim Filtriren völlig klar und nur wenig gelb gefärbt durchlauft. Das Filtrat wird, wie oben angegeben, mit verdünnter Schwefelsäure gefällt. — *Abesser* bereitet den Spiefsglanzschwefel durch Kochen eines Gemenges von gleichen Theilen Schwefelantimon und Schwefel mit 2 Theilen Kalk und 8 Theilen Wasser; das klare Filtrat wird mit *Salzsäure* gefällt. (Repertor. der Pharm. Bd. IX. S. 274). Der Goldschwefel wird wie der Kermes ausgesüfst und getrocknet.

Die *Aetiologie* ist dieselbe, wie bei dem Kermes, nur dafs hier wegen vermehrter Menge des Schwefels hydrothionichtsaures Kali (S. 354) gebildet wird, in welchem das hydrothionsaure Antimonoxydul auch in der Kälte aufgelöst bleibt. Säuren entwickeln 1 M G. Hydrothionsäure und fällen das hydrothionsaure Antimonoxydul in Verbindung mit Schwefel dessen Menge nach dem Zusatz desselben zum Schwefelantimon verschieden ausfallen mufs) als hydrothionichtsaures Antimonoxy-

dul (Sulphur auratum). Sind 3 M.G. Schwefel gegen 1 M.G. Antimon in der Kalilauge aufgelöst, so enthält der Niederschlag gegen 1 M.G. Antimon 2 M G. Schwefel, wie dieses bei Anwendung des sauren schwefelsauren Kali's nach der gegebenen Vorschrift der Fall ist. Der Zusatz von Schwefel zu der wässerigen Lösung ist nöthig, um den bei der Reduction etwa verloren gehenden zu ersetzen, zugleich werden hierdurch alle fremde, das Antimon verunreinigende Metalle ausgeschieden (Arsenik ausgenommen?). Die übrigen Vorschriften liefern Niederschläge mit oft weit mehr Schwefel.

§. 507. Die *Eigenschaften* des hydrothionichtsauren Antimonoxyduls sind: Es ist ein leichtes, lockeres, lebhaft orangefarbenes Pulver (nach dem Gehalt an Schwefel mehr oder minder hell ausfallend), fast geschmack- und geruchlos; unlöslich in kaltem Wasser. — Soll eigentlich bestehen aus 1 M.G. Antimonoxydul = 56 + 1 M.G. hydrothionichter Säure (welche 2 M.G. Schwefel gegen 1 M.G. Wasserstoff enthält) = 33, und hat so die Zahl 89. Oder 1 M G. Antimon = 48 + 2 M.G. Schwefel = 32 + 1 M.G. Wasser = 9; d. i 89. — Der Goldschwefel entwickelt, in verschlossenen Gefäſsen erhitzt, Schwefel, und es bleibt als Rückstand schwarzes Schwefelantimon (Antimonium crudum). An der Luft erhitzt, brennt er mit blauer Schwefelflamme und hinterläſst Antimonoxydul.

Prüfung auf seine Reinheit: Die Farbe muſs lebhaft orange seyn, etwas ins braune gehend; er muſs sehr locker und geschmacklos seyn, Wasser darf ihn keine salzigen Theile entziehen, concentrirte Salzsäure muſs ihn langsam unter Abscheidung von Schwefel auflösen. Seine übrige Prüfung ist wie bei Kermes und Antimon.

Medicinische Anwendung wie Kermes. Er wirkt minder energisch als jener.

§. 508. Gemenge von Schwefelantimon oder hydrothionsaurem Antimonoxydul mit mehr oder weniger freiem Antimonoxydul sind: das *graue Antimonoxydul*, das *verglaste Antimonoxydul* und das *braune Antimonoxydul*.

Graues Antimonoxydul, (Antimonium oxydulatum gryseum).

Synonyme: Spieſsglanzasche, (cinis Antimonii, calx Antimonii.

Dieses Oxydul soll schon im ersten Jahrhundert nach Chr. Geb. bekannt gewesen seyn. Bestimmt erwähnt es aber zuerst *Aetius* im 6ten Jahrhundert, und *Geber* im 8ten Jahrhundert.

§. 509. Man erhält das graue Antimonoxydul durch vorsichtiges Rösten des Schwefelantimons an der Luft. Das gepulverte Schwefelantimon wird auf einem flachen irdenen Geschirr ein paar Linien hoch ausgebreitet, und unter beständigem Rühren, anfangs bei gelinder Wärme, die langsam nach und nach gesteigert wird, geröstet, bis zuletzt in der Dunkelrothglühhitze keine schweflichte Säure mehr sich entwickelt. (Sollte durch zu schnelles Feuer die Masse anfangs zusammen ballen, so muſs sie aufs Neue zerrieben und geröstet werden). — Die Aetiologie ist S. 444 gegeben. — Ein weiſsgraues geschmackloses Pulver, welches ungefähr $^1/_{10}$ Schwefelantimon enthält. — Dient zur Darstellung des Antimonmetalls, wo das Rösten des Schwefelantimons, auch mit $^1/_2$ Kohlenpulver gemengt, unternommen werden kann, um das leichte Zusammenschmelzenzu verhüten, und des verglasten Oxyduls; kann das letztere für andere Spieſsglanzpräparate ersetzen.

Verglastes Antimonoxydul, (Antimonium oxydulatum vitrificatum).

Synonyme: Spieſsglanzglas, (vitrum Antimonii).

Wurde im 15ten Jahrhundert zuerst von *Basilius Valentinus* dargestellt.

§. 510. Das Spieſsglanzglas erhält man durch Schmelzen der Spieſsglanzasche bei raschem Feuer und Ausgieſsen der flieſsenden Masse auf eine kalte Platte. Die Spieſsglanzasche darf nicht zu wenig u. nicht zu stark geröstet seyn, in ersterm Fall erhält man ein dunkles undurchsichtiges Glas, im letztern keine gut geflossene, sondern eine blaſsgelbe undurchsichtige Masse. Letzterem hilft man ab durch Zusatz kleiner Mengen Schwefelantimon, bis die Masse die gehörige Durchsichtigkeit und Farbe hat. — Das Schwefelspieſsglanz ertheilt dem Antimonoxydul die Fähigkeit leichter zu schmelzen und damit in einem gewissen Verhältniſs (wie 1 : 8 oder 10)

eine durchsichtige glasartige Masse zu bilden. Man erhält daher ein gleiches Product, wenn 16 Theile reines Oxydul mit 1 Schwefel oder 2 Schwefelantimon rasch geschmolzen werden. — Hyacinthrothe, durchsichtige, spröde, glasartige Masse; geschmacklos; leicht schmelzbar. Enthält ungefähr auf 8 Theile Antimonoxydul 1 Theil Schwefelantimon. — Die schöne hyacinthrothe Farbe ist ein Zeichen seiner Güte, zu dunkles Glas enthält zu viel Schwefelantimon. — Wird zu mehreren Spiefsglanzpräparaten angewendet.

Braunrothes Antimonoxydul, (Antimonium oxydulatum fuscum).

Synonyme: Metall-Safran, Spiefsglanz-Safran, (Crocus metallorum, Crocus Antimonii).

Auch dieses Präparat lehrte *Basilius Valentinus* im 15ten Jahrhundert darstellen. *Lemery* gab aber 1726 eine bessere Methode dazu an.

§. 511. Man bereitet das braunrothe Antimonoxydul durch Verpuffen gleicher Theile Schwefelantimon und Salpeter, und Auslaugen des erhaltenen Rückstandes. Die Pulver müssen innig gemengt und sehr trocken seyn, man entzündet das Gemenge in einem geräumigen trockenen eisernen Gefäfs, am besten im Freien, mit einer glühenden Kohle. Die Verpuffung erfolgt rasch mit glänzendem Lichte. Die rückständige Masse ist geschmolzen, hat eine braune Farbe, und wird auch in Apotheken unter dem Namen *Hepar Antimonii* aufbewahrt, sie wird gepulvert und mit heifsem Wasser ausgelaugt, bis dieses und der Rückstand geschmacklos sind.

Erklärung: Beim Verpuffen von gleichen Theilen Salpeter und Schwefelantimon wird Schwefel und Antimon durch den Sauerstoff der Salpetersäure oxydirt (S. 306), es entsteht Schwefelsäure, welche mit dem Kali in Verbindung tritt, und weil nur wenig Salpeter vorhanden war, Antimonoxydul. Ein Theil Schwefel und Antimon bleiben aber unverändert, es erzeugt sich durch Reaction des Schwefels auf einen Theil Kali des zerstörten Salpeters (nach S. 352) Schwefelkalium, welches etwas Antimon aufnimmt. Die verpuffte Masse ist also ein Gemenge von schwefelsaurem Kali, Schwefelantimon-Kalium, freiem Kali und Antimonoxydul. Mit Wasser entfernt man das schwefelsaure, das erzeugte hydrothionsaure und freie Kali, es entsteht zugleich hydrothionsaures Antimonoxydul, welches letztere

zum Theil von der heifsen Flüssigkeit aufgenommen wird, und beim Erkalten derselben theils als Kermes sich ausscheidet, theils als Goldschwefel durch Säuren aus der erkalteten gefällt werden kann, zum Theil zurückbleibt und dem (wenig kalihaltigen) Antimonoxydul, das gewöhnlich auch noch etwas unzerlegtes Schwefelantimon und die demselben beigemengten fremden Schwefelmetalle, Schwefeleisen, Schwefelblei u. s. w. enthält, die braune Farbe ertheilt. Je nachdem das Aussüfsen durch starkes und anhaltendes Kochen, besonders anfangs geschieht, wird mehr oder weniger Kermes entfernt und der Crocus erhält eine um so dunklere Farbe

Der Spiefsglanzsafran ist ein mehr oder weniger hell oder dunkelbraungelbes oder rostfarbenes Pulver; gesahmacklos, unlöslich in Wasser. Besteht aus ungefähr 3 Theilen Antimonoxydul u. 1 Theil hydrothionsaurem Antimonoxydul u. Schwefelantimon. — Schmilzt in der Hitze zu einem dunklen Glase. — Wird wie die 2 vorhergehenden Oxydule zu mehreren Spiefsglanzpräparaten verwendet.

Die *Reinheit* dieser 3 Spiefsglanzpräparate wird theils aus den angegebenen physischen Eigenschaften erkannt, theils dadurch, dafs sie sich in kochender concentrirter Salzsäure bis auf etwas sich abscheidenden Schwefel auflösen; die Auflösung wird auf die S. 438 angegebene Art geprüft. Chemisch rein sind diese Producte aber fast nie. Sie enthalten viel Eisen, oft auch Blei und Arsenik, welche Beimischungen bei ihrer Anwendung zu andern Präparaten entfernt werden müssen.

Antimon und Chlor.

Chlorantimon, (Antimonium chloratum) und *salzsaures Antimonoxydul (Antimonium muriaticum oxydulatum)*, ferner *basisches salzsaures Antimonoxydul, (Antimonium submuriaticum oxydulatum).*

Synonyme: Spiefsglanzöl, Spiefsglanzbutter, (Oleum seu Butyrum Antimonii), und salzsaure Spiefsglanzflüssigkeit, (Liquor Stibii muriatici, Murias oxyduli Stibii liquidus). *Synonyme des basischen:* Algarothpulver (pulvis Algarothi).

Die Spiefsglanzbutter zu bereiten lehrte *Basilius Valentinus* im 15ten Jahrhundert; das Algarothpulver wurde im 16ten Jahrhundert von *Algaroth* und *Paracelsus* Antdeckt.

§. 512. Das Antimon verbrennt in Chlorgas bei gewöhnlicher Temperatur mit glänzendem Lichte zu Chlorantimon (S. 281). Man erhält die Verbindung, wenn trockenes Chlorgas in eine Flasche,

worin gepulvertes Antimon verbreitet ist, geleitet wird. Oder man destillirt ein Gemenge von 1 Theil Antimon und 3 Theilen doppelt Chlorquecksilber (Sublimat); oder 1 Theil Schwefelantimon mit anderthalb Theilen Sublimat aus einer trockenen weithalsigen Retorte mit fest lutirter Vorlage. Anfangs wird gelinde Hitze gegeben, und diese nur ganz allmählig, zuletzt bis zur schwachen Rothglühhitze gesteigert. Sollte das Chlorantimon sich im Halse der Retorte verdicken und diesen verstopfen, so mufs derselbe mit wenig untergehaltenen glühenden Kohlen erwärmt werden. — Hiebei verbindet sich bei Anwendung von Antimon und Sublimat, das Antimon mit dem Chlor des Sublimats zu Chlorantimon und geht mit dem frei gewordenen Quecksilber über, bei Anwendung von Schwefelantimon tritt das Quecksilber an den Schwefel und bildet Zinnober, *Spiefsglanzzinnober, (Cinnabaris Antimonii)*, welcher zuletzt aufsteigt.

§. 513. Die *Eigenschaften* des Chlorantimons sind: Es ist eine bei gewöhnlicher Temperatur dickflüssige, öl- oder butterartige Masse von gelblicher Farbe. (Das von mir aus trockenem Schwefelantimon und Sublimat erhaltene erstarrte beim Erkalten zu einer festen, weifsen, strahlig krystallinischen Masse, untermengt mit wasserhellen Krystallen, die 4seitige Säulen bildeten); leicht schmelzbar, sehr flüchtig, stöfst an der Luft (besonders wenn es gelinde erwärmt wird) dicke weifse Nebel aus; riecht unangenehm scharf. Wirkt ätzend. — Bestandtheile: 1 M.G. Antimon = 48 + 1 M.G. Chlor = 36; hat also die Zahl 84. — Wenig Wasser verwandelt es unter Erwärmung in *einfach salzsaures Antimonoxydul.*

§. 514. Das salzsaure Antimonoxydul bereitet man zum pharmaceutischen Gebrauche gewöhnlich, indem ein Gemenge von 2 Theilen braunem Spiefsglanzoxydul und 6 Theilen trockenem Kochsalz mit einer erkalteten Mischung von 4 Theilen concentrirter Schwefelsäure und 2 Theilen Wasser aus einer Retorte mit fest lutirter Vorlage bei nach und

nach verstärktem Feuer destillirt wird, so lange noch etwas Flüssiges übergeht. — Auf diese Art erhält man eine Flüssigkeit, welche aus salzsaurem Spiefsglanzoxydul und freier Salzsäure besteht. — Soll reines einfach salzsaures Antimonoxydul erhalten werden, so mufs man gleiche M.G. Antimonoxydul und Kochsalz mit anderthalb M.G. Schwefelsäure destilliren, d. h. zu 6 Theilen Kochsalz und ebensoviel Croc. metallor. werden 7 Theile Schwefelsäure und $3^1/_2$ Wasser genommen. — Nach *Robiquet* und *Brandes* erhält man auch salzsaures Spiefsglanzoxydul, wenn ein Theil Antimon mit einem Gemische von 4 Theilen Salzsäure und 1 Theil Salpetersäure durch Digestion aufgelöst und die Flüssigkeit destillirt wird. Das Destillat wird anfangs öfter abgenommen und probirt, ob es, mit Wasser verdünnt, Algarothpulver liefert; so lange es keinen Niederschlag erzeugt, wird es entfernt, und das später übergehende mit so viel Wasser verdünnt, dafs sein spec. Gew. 1,2 beträgt. Eben so verfährt man nach *Brandes* mit Schwefelantimon. Oder man destillirt ein Gemenge von 8 Theilen Antimon, 14 Theilen Kochsalz und 5 Theilen Braunstein mit 12 Theilen concentrirter Schwefelsäure, welche vorher mit ebensoviel Wasser verdünnt ist. — *Göbel* digerirt 55,5 Schwefelantimon mit 165 Salzsäure von 1,2 spec. Gew. und 14 Salpetersäure von 1,57 spec. Gew. und destillirt die Flüssigkeit, nach Absonderung des ausgeschiedenen Schwefels, über.

§. 515. Die *Eigenschaften* des einfach salzsauren Antimonoxyduls sind: Es ist eine tropfbare, wasserhelle Flüssigkeit von ölartiger Consistenz (gewöhnlich ist sie gelblich gefärbt von Eisenoxydgehalt); spec. Gew. 1,2 bis 1,5. Stöfst an der Luft (bei überschüssiger Salzsäure) erstickende weifsgraue Nebel aus. (Die völlig neutrale Flüssigkeit dampft nicht an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur); wirkt sehr ätzend. — Bestandtheile: Gleiche M.G. Antimonoxydul und Salzsäure, gewöhn-

lich mit einer veränderlichen Menge freier Salzsäure und Wasser vermischt. — Mit Wasser versetzt, läfst sie ein weifses Pulver, Algarothpulver, fallen. — Ihre Güte besteht vorzüglich darin, dafs sie, mit einer hinreichenden Menge Wasser vermischt, viel Algarothpulver fallen läfst, so dafs sich das Gemenge bei ungefähr 6 Theilen Wasser breiartig verdickt. — Läfst sie nur wenig oder kein Algarothpulver fallen, so taugt sie nichts. Ihre Prüfung auf fremde Stoffe s. S. 438. — Wird in der Chirurgie als Aetzmittel angewendet.

§. 516. Das basisch salzsaure Spiefsglanzoxydul (Algarothpulver) erhält man durch Vermischen der Spiefsglanzbutter oder des einfach salzsauren Spiefsglanzoxyuls mit hinreichend Wasser. Es wird der Flüssigkeit so lange Wasser zugesetzt, als noch ein Niederschlag entsteht, aber nicht überschüssiges, weil sonst ein Theil des Niederschlags wieder verschwindet Der Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt und anfangs mit wenig, später mit mehr kaltem Wasser gewaschen und getrocknet. — Eine wohlfeilere Methode zur Darstellung dieses Präparates gaben *Scheele* und *Bucholz*. *Ersterer* digerirt Schwefelantimonleber, welche durch Verpuffen von 1 Theil Schwefelspiefsglanz und $1\frac{1}{2}$ Theil Salpeter erhalten wurde, mit 1 Theil Kochsalz, welches in 3 Theilen Wasser gelöst wurde und $\frac{3}{4}$ englischer Schwefelsäure. *Letzterer* 10 Theile fein gepulvertes Spiefsglanzglas mit 16 Theilen Kochsalz und 24 Theilen Rückstand bei der Aetherbereitung, welche mit 12 Theilen Wasser verdünnt wurden. Oder 2 Theile gepulvertes Schwefelantimon mit 3 Theilen Kochsalz und $4\frac{1}{2}$ Theilen Aetherrückstand, der mit 2 Theilen Wasser verdünnt wurde, 6 bis 8 Stunden lang; überhaupt so lange bis alles Metall aufgelöst ist. Man vermeide eine zu starke Hitze, doch mufs bei Anwendung von Schwefelantimon sie bis zum gelinden Kochen der Mischung gesteigert werden, wobei geräumige Gefäfse, gläserne Kolben u. s. w. genommen werden. — Anstatt des Aetherrückstandes und Wasser kann auch hiezu vortheilhaft die saure Flüssigkeit genommen werden, welche aus dem sauren schwefelsauren Kali (bei der Salpetersäurebereitung) durch Krystallisation des neutralen (S. 357) er-

halten wird. Man verdünnt hierauf die Flüssigkeit vorsichtig mit so viel Wasser, als sich ohne Abscheidung von Algarothpulver thun läfst, und fället dieses aus dem Filtrat auf die angegebene Weise.

§. 517. Die *Eigenschaften* des basischen salzsauren Antimonoxyduls sind: Es ist ein weifses Pulver. (Bleibt der Niederschlag einige Tage mit der sauren Flüssigkeit in Berührung, so verwandelt er sich in weifse silberglänzende Blättchen und Nadeln); schmeckt eckelhaft metallisch, sehr schwer löslich in reinem Wasser. — Bestandtheile: nach *Bucholz* $95\frac{1}{3}$ Antimonoxydul + $4\frac{2}{3}$ Salzsäure oder nach *Grouvelle* 6 M.G. Antimonoxydul = 336 + 1 M.G. Chlorantimon = 75; hat also die Zahl 411.

Seine *Reinheit* erkennt man daran, dafs es sich in concentrirter Salzsäure leicht und ohne Brausen auflöst; die Auflösung wird nach (S. 438) geprüft.

Dient vorzüglich zur Bereitung des reinen Antimonoxyduls. — Nach *Serullas* ist das Chlorantimon immer arsenikfrei, deshalb das daraus erhaltene Algarothpulver vorzüglich anwendbar zu Spiefsglanzpräparaten ist, und wohlfeile Darstellungsarten desselben sind empfehlenswerth. Indessen verdient das nach *Scheele* und *Bucholz* erhaltene Algarothpulver doch auf Arsenikgehalt geprüft zu werden, weil die Flüssigkeit, woraus es erhalten wird, nicht destillirt wurde.

Antimon und Sticksoff.

Salpetersaures Antimonoxydul.

Dafs die Salpetersäure das Antimon schnell in Oxydul nicht in Antimonsäure umwandelt, ist S. 440 angeführt worden. — Die Anwendung des salpetersauren Antimonoxyduls zu reinem Oxydul und Antimonsäure, wurde ebendaselbst u. S. 442 erwähnt.

Antimon und Kalium.

Antimon und Kalium vereinigen sich leicht unter Feuerentwickelung zu *Antimonkalium.* Man erhält auch kaliumhaltiges Antimon, wenn Antimon oder irgend ein Antimonoxyd mit Weinstein geglüht wird (S. 437). Es ist eine graue, strahlig-krystallinische, metallisch glänzende Masse, welche an der Luft schnell matt und schwarz-

grau wird, dabei zu Pulver zerfällt und sich mit Kali bedeckt. In Wasser geworfen, entwickelt es rasch Wasserstoffgas, welches, wenn das Antimon arsenickhaltig ist, Arsenikwasserstoffgas ist (durch Glühen des Brechweinsteins in verschlossenen Gefäſsen erhält man ein kohlenhaltiges Antimonkalium, welches sich in Berührung mit der Luft entzündet, — s. Pyrophor S. 345).

Saures antimonsaures Kali, (Kali stibicum acidum).

Synonyme: Gewaschenes schweiſstreibendes Spieſsglanz, (*Stibium* oxydatum album ablutum, Antimonium diaphoreticum ablutum).

Das schweiſstreibende Spieſsglanz entdeckte *Basilius Valentinus* im 15ten Jahrhundert.

§. 518. Man erhält das schweiſstreibende Spieſsglanz, indem 4 Theile Schwefelantimon mit 10 Theilen trockenem Salpeter genau gemengt, und in einem glühenden Tiegel nach und nach in kleinen Portionen verpufft werden. Vorsicht hiebei, daſs der Vorrath nicht durch eine glühende Kohle u. s. w. auf einmal mit Gefahr verpufft. Die Masse läſst man noch ½ Stunde bei starkem Feuer glühen, und schöpft sie aus. — Es ist eine weiſse, bei Eisenoxydgehalt gelbe, und bei Mangansäuregehalt grünliche Masse, welche einen scharfalkalisch salzigen Geschmack hat, und an der Luft feucht wird. *Ungewaschenes schweiſstreibendes Spieſsglanz*, (*Stibium oxydatum album non ablutum*, (*Antimonium diaphoreticum non ablutum*). Diese Masse wird mit kochendem Wasser vollkommen ausgewaschen, bis es nichts Lösliches mehr davon aufnimmt, und der Rückstand als *gewaschenes schweiſstreibendes Spieſsglanz* getrocknet. Aus der Abwaschflüssigkeit erhält man durch Krystallisation den S. 365 angeführten *Spieſsglanzsalpeter*. Auch wird sie zur Trockne verdampft und als *eingedickter Spieſsglanzsalpeter*, (*Nitrum antimoniatum inspissatum*) aufbewahrt. — Setzt man Salpetersäure zu der Flüssigkeit, so fällt Antimonsäurehydrat (*materia perlata* S 442) nieder.

Erklärung: Beim Verpuften des Schwefelantimons mit überschüssigem Salpeter wird durch den Sauerstoff der Salpetersäure aller

Schwefel in Schwefelsäure und alles Antimon in Antimonsäure umgewandelt. Die verpuffte Masse besteht demnach aus schwefelsaurem Kali und antimonsaurem Kali, ferner enthält sie noch unzerlegten Salpeter, so wie durch die Hitze daraus entstandenes untersalperichtsaures, Stickoxyd- und freies Kali. Wasser nimmt das schwefelsaure, salpetersaure u. s. w. Kali mit basischem antimonsaurem Kali, welches darin löslich ist (S. 443), weg, und läfst das unlösliche saure antimonsaure Kali zurück.

§. 519. Die *Eigenschaften* des schweifstreibenden Spiefsglanzes sind: Es ist ein weifses geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser, sehr schwerauflöslich in Säuren. Erst in der Weifsglühhitze schmelzend; nicht Brechen erregend. — Besteht im Hundert aus 89,9 Antimonsäure und 10,1 Kali, *Berzelius;* wäre also sechsfach saures antimonsaures Kali. (Nach *Bucholz* wechselt der Kaligehalt zwischen 5 und 10 Procent, wahrscheinlich nach der mehr oder minder anhaltenden Behandlung mit kochendem Wasser).

Seine *Reinheit* geben die angeführten Eigenschaften zu erkennen Es mufs schön weifs, kaum merklich gelblich und geschmacklos seyn, in den meisten Säuren unauflöslich. Mit Weinstein digerirt keinen Brechweinstein liefern, nur in concentrirter Salzsäure ohne Braufsen auflöslich seyn, Wasser mufs die Verbindung fast vollständig trennen; der Niederschlag mufs durch Erhitzen gelb werden, u. Kali in der verdünnten, vom Niederschlag getrennten Flüssigkeit keine Fällung veranlassen. — Auf andere Beimischungen kann es wie Antimon (S. 438) geprüft werden. —

Anwendung: Das schweifstreibende Spiefsglanz wird jetzt selten als Arzneimittel angewendet. — Dient zur Darstellung des Antimonoxyduls (S. 439).

Die Bereitung des Schwefelantimonkaliums s. S. 445 u. 448 ff.

Antimon und Calcium.

Schwefelantimon-Calcium, (Antimonium et Calcium sulphuratum).

Synonyme: Kalkerdige Spiefsglanzleber, *Hofmanns* Spiefsglanzkalk mit Schwefel, (Calcaria sulphurato-stibiata, Calx Antimonii cum sulphure *Hoffmanni.*

Der Spiefsglanzkalk wurde im 18ten Jahrhundert von *Hoffmann* entdeckt, der ihn als Geheimmittel verkaufte. *Westrumb* untersuchte ihn 1793, und *Bremser* lehrte 1796 seine Bereitung.

§. 520. Man erhält das Schwefelantimon-Calcium durch Glühen eines innigen Gemenges von 4 Theilen Schwefelspiefsglanz, 3 Theilen Schwefel und 10 Theilen reinem (von Austerschalen gebrannten) Kalk in einem verschlossenen Tiegel. Die Feuerung u. s. w. ist wie bei Schwefel-Calcium (S. 402). Um eine schöne blafsgelbe Verbindung zu erhalten, darf man nur mit kleinen Mengen, 2 bis 3 Unzen in einem Tiegel, deren mehrere in einen Windofen gestellt werden können, operiren. — Die Aetiologie ist wie bei den übrigen Schwefellebern (S. 352, 403 u. 446 ff.).

§. 521. Die *Eigenschaften* dieser Verbindung sind: Es ist ein blafsgelbes Pulver (wird eine bedeutende Menge in einem Tiegel auf einmal geglüht, so fällt das Product meistens mehr oder weniger braun aus). — Riecht schwach nach Hydrothionsäure, schmeckt scharf und schweflicht, und verhält sich im übrigen wie die andern Schwefellebern. — In Wasser ist es schwer und nur theilweise löslich, indem ein braunes Pulver, Crocus, (S 453) zurückbleibt. Die Lösung enthält hydrothionsaures Antimonoxydul, ist wasserklar, und läfst auf Säurezusatz das hydrothionsaure Antimonoxydul fallen.

§. 522. Man bereitet sich auch eine kalkhaltige Spiefsglanzleber auf nassem Wege; indem 1 Theil orangefarbener Spiefsglanzschwefel mit 3 Theilen Aetzkalk und 24 Theilen Wasser in einem gläsernen oder Porcellangefäfse bei raschem Feuer zur staubigen Trockne eingekocht werden. Wird wie das vorige Präparat in wohlverschlossenen Gefäfsen aufbewahrt. — Ein gelblich oder röthlich weifses Pulver, welches dem vorigen ähnlich schmeckt und riecht. Bildet mit Wasser eine gelbe Lösung aus der Säuren ohne bedeutende Entwickelung von Hydrothionsäure Goldschwefel fällen.

Prüfung: Das auf trockenem Wege bereitete Präparat mufs sich gegen wässerige Säuren wie Schwefelcalcium verhal-

ten; aufserdem, dafs es viele Hydrothionsäure entwickelt, mufs es als Rückstand Crocus hinterlassen, welcher sich in concentrirter Salzsaure vollkommen auflösen mufs. — Die auf nassem Wege bereitete Verbindung mufs sich leichter und beinahe vollständig in Wasser lösen, aus dieser Lösung müssen Säuren bedeutend Goldschwefel fällen.

Medicinische Anwendung: Beide Präparate werden in Abkochungen mit Wasser innerlich gegeben; sie werden am besten ohne alle Beimischung verordnet, da sie so leicht zerlegt werden.

Die übrigen anorganischen Verbindungen des Antimons sind nicht officinell.

XI. *Wismuth, (Bismuthum).*

Synonyme: Markasit, Aschblei, (Marcasitta).

Das Wismuth war schon den Alten bekannt, aber öfter mit Zinn, Blei und Antimon verwechselt worden, 1529 erwähnte es zuerst *Agricola;* seine Eigenthümlichkeit erforschten aber genauer *Stahl, Pott, Geoffroy* u. a. im 18ten Jahrhundert. — Es kommt nicht sehr häufig in der Natur vor; meistens gediegen, ferner als Wismuthglanz, Kupferwismutherz, Nadelerz, Silberwismutherz, Wismuthocher.

§. 523. Das gediegene Wismuth wird im Grofsen durch Schmelzen von der Gangart befreit. — Chemisch rein erhält man es durch Auflösen in Salpetersäure, Niederschlagen mit Wasser und Glühen des basischen Salzes mit Kohle.

524. Die *Eigenschaften* des Wismuths sind: Es hat eine silberweifse ins röthliche spielende Farbe, ist mäfsig glänzend; krystallisirt in regelmäfsigen Octaedern und Würfeln; hat einen blätterigen Bruch. Das specifische Gewicht ist 9,67 bis 9,822. Es ist mittelmäfsig hart, spröde, läfst sich pulvern, ist jedoch bei vorsichtigem Hämmern ein wenig dehnbar; schmilzt lange vor dem Glühen bei 198° Reaumur; verflüchtigt sich in der Weifsglühhitze. — Das Mischungsgewicht des Wismuths ist 72.

Wismuth und Sauerstoff.

Wismuthoxyd, (Bismuthum oxydatum).

§. 525. Das Wismuth überzieht sich bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft mit einem grauen Häutchen. Wird es bis zum Schmelzen an der Luft erhitzt, so verwandelt es sich in ein dunkelgraues Pulver; *Wismuthasche (cinis Bismuthi)*, aus welchem Salz- und Salpetersäure Oxyd aufnehmen und Metall zurücklassen. *Berzelius* sieht dasselbe für ein *Suboxyd* an; *Proust* für ein Gemenge aus Metall und Oxyd.

Wird Wismuth an der Luft bis zum Weifsglühen erhitzt, so verbrennt es mit blafsblauer Flamme unter Bildung eines weifsen Rauchs zu Wismuthoxyd, welches sich als ein gelblichweifses lockeres Pulver *Wismuthblumen, (flores Bismuthi)* an kalte Körper anlegt. In dasselbe Oxyd verwandelt sich beim anhaltenden Erhitzen die Wismuthasche. Das Metall löst sich langsam in Salzsäure zu salzsaurem Wismuthoxyd auf unter Entwickelung von Wasserstoffgas, in erhitzter concentrirter Schwefelsäure unter Entwickelung von schweflichter Säure. Mit Salpetersäure bildet es rasch unter Entwicklung von Salpetergas salpetersaures Wismuthoxyd. Aus letzterem erhält man das reine Oxyd, wenn das nach §. 527 erhaltene basische Salz an der Luft geglüht wird.

§. 526. Die *Eigenschaften* des Wismuthoxyds sind: Es ist ein gelbes Pulver, welches beim Erhitzen vorübergehend pomeranzengelb wird, in der Rothglühhitze schmilzt es zu einem gelblichgrünen Glas und verflüchtigt sich erst in starker Weifsglühhitze. Geschmacklos; unlöslich in Wasser. — Bestandtheile: 1 M.G. Wismuth = 72 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 80. — Es wird durch Glühen mit Kohle und kohlenhaltigen Körpern in der Hitze reducirt.

Mit Wasser bildet es ein Hydrat, *Wismuthoxydhydrat*, welches durch Fällen der wässerigen Lösung eines Wismuthoxydsalzes mit reinem Kali erhalten wird. — Ein weiſses geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser. Läſst beim Erhitzen das Wasser fahren.

§. 427. Mit Säuren bildet das Wismuthoxyd die *Wismuthoxydsalze*. Diese sind farblos, theils löslich, theils unlöslich in Wasser. Die löslichen Mittelsalze zerfallen meistens durch Zusatz von viel Wasser in basische, schwer lösliche und in saure leicht lösliche. Sie werden durch reine und kohlensaure Alkalien, so wie durch blausaures Eisenoxydulkali weiſs, durch Gallustinctur gelb, durch Hydrothionsäure und hydrothionsaure Alkalien dunkelbraun, durch hydriodsaure Alkalien braun, und durch Kupfer, Kadmium und Zink metallisch gefällt.

Wismuth und Schwefel.

Schwefelwismuth findet sich natürlich als Wismuthglanz, und läſst sich leicht durch Zusammenschmelzen von Schwefel und Wismuth bereiten. Eine bleigraue Masse von strahligem Gefüge Nicht officinell. — Auch das *schwefelsaure Wismuthoxyd* ist nicht officinell.

Wismuth und Chlor.

Chlorwismuth oder Wismuthbutter läſst sich auf ähnliche Art wie die Spieſsglanzbutter (§. 512) darstellen. Eine bräunlich oder graulichweiſse Masse von krystallinischem Gefüge, leicht schmelzbar und flüchtig (nach *Davy* verflüchtigt es sich nicht in der Rothglühhitze bei abgehaltener Luft). — Verwandelt sich durch Wasser in *salzsaures Wismuthoxyd*, welches durch viel Wasser in ein basisches, unlösliches, das ein zartes weiſses Pulver ist, und ein sehr saures lösliches Salz zerlegt wird. — Nicht officinell.

Wismuth und Stickstoff.

Basisches salpetersaures Wismuthoxyd, (Bismutum sub-nitricum).

Synonyme: Wismuthweiſs, Spanisches Weiſs, (Bismuthum oxydatum album, Magisterium Marcasittae, blanc d'Espagne).

Das Wismuthweifs wurde von *Lemery* im 17ten Jahrhundert als Geheimnifs verkauft; im 18ten Jahrhundert wurde erst seine Bereitung bekannt

§. 528. Das Wismuthweifs ist bis jetzt die einzige officinelle Verbindung des Wismuths. — Man bereitet es durch Auflösen des Wismuths in Salpetersäure, Zerlegen des Salzes mit Wasser und Auswaschen des erhaltenen Niederschlags. Nach *Bucholz* wird Wismuth in kleinen Portionen in Salpetersäure von 1,25 spec. Gewicht aufgelöst. 4 Theile Säure von angeführter Stärke nehmen ungefähr 1 Theil auf. (Das Glas darf nur zum vierten Theil von dem Gemenge erfüllt seyn). Die Auflösung wird durch Wärme, zuletzt bis zum Kochen der Flüssigkeit unterstützt, so wie sich ein pulveriger Niederschlag anfängt zu bilden, giefst man das Flüssige von dem unaufgelösten Metall in ein anderes Gefäfs, verdünnt die Auflösung mit ebensoviel warmem Wasser und filtrirt sie schnell, das Filtrat wird sogleich unter fleifsigem Umrühren in ein Gefäfs, worin sich auf 1 Theil des aufgelösten Metalls 30 Theile destillirtes Wasser befinden, gegossen; der entstandene Niederschlag wird so schnell als möglich durch Abgiefsen und Filtriren von der sauren Flüssigkeit getrennt, noch einigemal, indem man ihn vom Filter in ein Gefäfs zurück gibt, mit kaltem destillirtem Wasser gewaschen, in sehr gelinder Wäme im Dunkeln getrocknet, und in vor dem Licht geschützten Gefäfsen aufbewahrt.

Erklärung: Die Salpetersäure bildet mit Wismuth salpetersaures Wismuthoxyd, das Wismuth hat aber grofse Neigung damit ein basisches Salz zu bilden, welches sich schon während der Auflösung als ein graues Pulver abscheidet, wenn überschüssiges Metall vorhanden ist; damit sich nun dieses nicht bilde und verloren gehe, mufs die Auflösung sogleich bei dessen Erscheinung unterbrochen werden; Wasser zerlegt nun die Verbindung nach §. 427 in ein saures und basisches Salz, letzteres ist der Niederschlag. Wird aber zu viel Wasser zugesetzt, so verschwindet er wieder, wie bei Algarothpulver (S. 456). Die schnelle Absonderung von der sauren Flüssigkeit ist darum nöthig, weil sich leicht durch Berührung mit derselben ein krystallinisch körniges Salz, neutrales (?) salpetersaures Wismuthoxyd bildet, welches den Niederschlag unansehnlich und unbrauchbar macht.

§. 536. Die *Eigenschaften* des basischen salpetersauren Wismuthoxyds sind: Es ist ein zartes blendend weises Pulver, welches aus höchst feinen

seidenglänzenden Nadeln besteht, fast geschmacklos, sehr schwer löslich in Wasser. — Bestandtheile: Nach *Grouvelle* 4 M.G. Wismuthoxyd = 320 + 1 M.G. Salpetersäure = 54 + 2 M.G. Wasser = 18; hat also die Zahl 392. — Nach meinem Versuch hinterliefsen 55 Theile scharf getrocknetes Wismuthweifs 11 Theile durch Glühen. Das Salz wasserleer angenommen, bestände es demnach aus 2,7 M.G. oder nahe 3 M.G. Wismuthoxyd und 1 M.G. Salpetersäure. — Durch Hitze wird es zerstört und hinterläfst reines Oxyd. Am Licht wird es grau. In Salpetersäure ist es leicht auflöslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Es mufs eine schöne weifse Farbe haben, beim Erhitzen nicht schwarz werden, sich in Salpetersäure *ohne Brausen* leicht auflösen; Silbersolution und Schwefelsäure dürfen die Auflösung nicht trüben, und sie mufs sich überhaupt als reines Wismuthsalz (S. 463) verhalten.

Anwendung: Das Wismuthweifs wird innerlich als Pulver gegeben. — Dient auch als Schminke (die aber durch das Sonnenlicht sich bräunt).

XII. Zink, (Zincum).

Synonyme: Spiauter.

Das Zink wurde zuerst von *Paracelsus* im 16ten Jahrhundert erwähnt, obgleich den Alten das Oxyd zur Bereitung des Messings bekannt war. — Es kommt häufig als Oxyd, an Kohlensäure und Kieselerde gebunden, als Schwefelzink u. s. w. vor.

§. 530. Im Grofsen wird das Zink erhalten durch Glühen des Galmeys oder gerösteter Blende mit $^1/_8$ Kohle in irdenen Retorten; das Zink destillirt über. Bei Goslar erhält man das Zink gelegentlich beim Ausschmelzen zinkhaltiger Blei – und Kupfererze in Schachtöfen, wo sich das Zink oberhalb dem Schmelzraum auf einer schiefgestellten Platte *(Zinkstuhl)* sammelt, und durch eine Oeffnung *(das Auge)* abgelassen wird. Man reinigt es durch nochmalige Destillation in irdenen Retorten; oder auch zum pharmaceutischen Gebrauche, in-

dem man es in einem Tiegel schmelzen läfst, und so lange Schwefelstücke unter fleifsigem Rühren darüber abbrennt, als noch Schlacken (Schwefelmetalle) gebildet werden. — Das Zink verbindet sich nämlich schwierig auf die angeführte Art mit Schwefel, enthält es andere Metalle, Kupfer, Blei, Eisen u. s. w., so bilden diese mit dem hineingeworfenen Schwefel Schwefelmetalle, und das Zink wird für rein gehalten, wenn der Schwefel auf dem fliefsenden Metall ohne Rückstand verbrennt. Es ist indessen schwierig, das Zink auf diese Art vollkommen zu reinigen, auch bildet sich hiebei immer etwas Schwefelzink. — Das im Handel vorkommende *Ostindische Zink* (*Zincum orientale*) ist das reinste.

§. 531. Die *Eigenschaften* des Zinks sind: Es hat eine bläulich grauweifse Farbe, ist stark glänzend; krystallisirt in vierseitigen Säulen und Nadeln, hat strahlig blätteriges Gefüge, ist mittelmäfsig hart, klingend; zerspringt in der Kälte unter dem Hammer, läfst sich aber bei allmähligem Druck in dünnen Platten und in Drath ausdehnen; die gröfste Dehnbarkeit zeigt es bei 80 bis 120° R.; bei 164° Reaum. ist es so spröde, dafs es sich pulvern läfst. Specifisches Gewicht: 6,8 bis 7, schmilzt vor dem Glühen, bei 290° R., und verflüchtigt sich in schwacher Weifsglühhitze. — Das Mischungsgewicht des Zinks ist 32.

Prüfung auf seine Reinheit: Das Zink mufs sich in verdünnter Schwefel- und Salpetersäure leicht und vollständig auflösen; entsteht mit ersterer Säure ein weifses unauflösliches Pulver, so ist es mit Blei verunreinigt, hinterläfst letztere ein solches, so ist es zinnhaltig; die überschüssige Säure enthaltende Auflösung darf durch Hydrothionsäure nicht verändert werden; entsteht ein gelber Niederschlag, so enthält es Kadmium oder Arsenik, ein dunkelbrauner würde Kupfer oder Blei anzeigen. Bilden hydrothionsaure Alkalien in der *neutralen* Flüssigkeit einen dunkeln Niederschlag, so ist es eisenhaltig, in diesem Fall wird blausaures Eisenoxydulkali einen blauen Niederschlag hervorbringen.

Zink und Sauerstoff.

Zinkoxyd, (Zincum oxydatum).

Synonyme: Zinkblumen, (flores Zinci, oxydum Zinci).
Das reine Zinkoxyd lehrte *Hellot* 1735 darstellen.

§. 532. Das Zink überzieht sich an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur langsam mit einem grauen Häutchen; bis zum Schmelzen erhitzt, verwandelt es sich an der Luft nach und nach in ein graues Pulver *(Zinkasche)*, die *Berzelius* für ein *Suboxyd* ansieht, *Proust* aber nur für ein Gemenge von Metall und Oxyd hält. Beim Glühen an der Luft entzündet sich das Zink mit blendender, grünlich- und bläulichweifser Flamme, und verwandelt sich in weifses Oxyd. — Das Zink löst sich leicht in den meisten wässerigen Säuren auf, unter Wasserstoffgasentwickelung, bildet Zinkoxyd, welches von den Säuren aufgenommen wird. Es zerlegt auf nassem Wege viele schwere Metallsalze oder in Wasser lösliche Oxyde der schweren Metalle; wie Spiefsglanzoxydulsalze, arsenichte und Arseniksäure, Kupfersalze, Cadmium-, Blei-, Quecksilber-, Silbersalze, indem es sich oxydirt und die Metalle regulinisch fällt.

Zum pharmaceutischen Gebrauch bereitet man sich das Zinkoxyd auf 2 Wegen. a) *Auf trockenem Wege:* Reines Zink wird in einem geräumigen Tiegel, der in einem Windofen etwas schief gestellt ist, zwischen glühenden Kohlen zum starken Hellrothglühen erhitzt, (sollte das Zink nicht rein seyn, so mufs es mit Schwefel nach S. 466 gereinigt werden). Man nimmt jetzt die graue Decke (Zinkasche) hinweg. Das Zink entzündet sich und bildet Oxyd, welches theils in weifsen Flocken in der Luft umherfliegt, die ehedem als *philosophische Wolle (lana philosophica)* besonders aufgefangen wurden; Gröfstentheils aber sich als eine lockere weifse Masse im Tiegel anlegt; diese wird öfters mit ei-

nem Spatel hinweggenommen, das etwa mit herausgenommene Metall wieder in den Tiegel geworfen, und gleichförmig starkes Feuer so lange, bis alles Zink verbrannt ist, unterhalten. Das Zinkoxyd wird mit Wasser geschlemmt (S. 130), um die metallischen Theile zu entfernen, und getrocknet. — (Im Grofsen erhält man beim Schmelzen der Zinkerze und beim Messingbrennen unreines Zinkoxyd von grauer und weifser Farbe; welche sich an den Wänden der Oefen anlegen. Das graue ist etwas zusammen gesindert und heifst *Tutia, grauer Ofenbruch, (Tutia, Cadmia fornacum)*, ist wahrscheinlich der Zinkasche ähnlich. Das weifse ist eine leichte lockere Masse, *weifses Nichts (Nihilum album, Pompholyx)*; und dem weifsen Oxyd ähnlich. Sie werden jetzt wenig mehr in Apotheken angewendet.

b) *Auf nassem Wege:* Reines schwefelsaures Zinkoxyd (S. 471) wird in 16 bis 20 Theilen Wasser gelöst, und der Lösung, so lange ein Niederschlag entsteht, eine verdünnte wässerige Lösung von einfach kohlensaurem Natron oder Kali in kleinen Mengen, unter fleifsigem Umrühren, zugesetzt. Der Niederschlag wird mit vielem Wasser vollkommen ausgewaschen, getrocknet und gelinde erhitzt, bis eine Probe nicht mehr mit Säuren braust.

Erklärung: Das Zink hat grofse Affinität zum Sauerstoff; wird es unter Luftzutritt geglüht, so verflüchtigt sich dasselbe, und die Dämpfe verbinden sich unter Feuerentwickelung mit Sauerstoff zu Zinkoxyd. — Die kohlensauren Alkalien zerlegen das schwefelsaure Zinkoxyd, das entstandene kohlensaure Zinkoxyd wird durch Hitze zerlegt; die Kohlensäure entweicht, und Zinkoxyd bleibt. (Wenn dieses zu stark geglüht wird, so verwandelt sich seine weifse Farbe in gelbliche.)

§. 533. Die *Eigenschaften* des Zinkoxyds sind: Es ist eine weifse, lockere, sehr leichte, lose zusammenhängende Masse oder ein weifses Pulver, beim Erhitzen wird es gelb, und beim Erkalten wieder weifs; wird es aber stark geglüht, so be-

hält es auch nach dem Erkalten einen Stich ins Gelbliche; in sehr starker Glühhitze schmilzt es zu einem gelben Glas und verflüchtigt sich in der stärksten Weifsglühhitze. Ist geschmacklos; unlöslich in Wasser. — Bestandtheile: 1 M.G. Zink = 32 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 40. — Wird durch Kohle in der Weifsglühhitze reducirt. Mit Wasser bildet das Zinkoxyd ein *Hydrat*, welches durch Fällen eines Zinksalzes mit wässerigem Kali oder Natron als ein weifses Pulver erhalten wird.

Die *Reinheit* des Zinkoxyds erhellt zum Theil aus den angeführten Eigenschaften. Es mufs schön weifs und zart pulverig seyn (die schwache gelbliche Farbe kann indessen nicht als ein Fehler angesehen werden, da nach vielfältigen Erfahrungen ein solches nicht immer eisen- oder kadmiumhaltig ist, sondern die Farbe auch von starker Glühhitze herrührt); mufs geschmacklos seyn, in verdünnter Schwefelsäure ohne Brausen leicht und vollständig auflöslich; die Auflösung darf durch die (S. 266) beim Zink angeführten Reagentien nicht verändert werden. Die neutrale Auflösung mufs durch phosphorsaures Ammoniak vollständig gefällt werden. Das Filtrat darf keine Salze enthalten.

Medicinische Anwendung: Innerlich in Pulverform; hiebei müssen Säuren vermieden werden. Aeufserlich in Salben u. s. w.

§. 534. Mit Säuren bildet das Zinkoxyd die *Zinkoxydsalze.* Dasselbe hat beträchtliche Affinität zu den Säuren. Die Salze sind farblos, meistens in Wasser löslich; haben einen herben metallischen Geschmack. Reine und kohlensaure Alkalien fällen die Lösungen der Zinkoxydsalze weifs, der Niederschlag löst sich in überschüssigen reinen fixen Alkalien wieder auf, in geringer Menge auch in reinem Ammoniak und kohlensauren Alkalien; Hydrothionsäure und hydrothionsaure Alkalien fällen die neutralen Salze weifs. Enthalten dieselben viele freie Säure, so bewirkt Hydrothionsäure keinen Niederschlag; blausaures Eisenoxydulkali fällt sie ebenfalls weifs. Gallustinctur erzeugt in den etwas sauer reagirenden Zinkoxydsalzen keinen Nieder-

derschlag, wird aber die Säure völlig abgestumpft, (so dafs etwas basisches Salz entsteht?), so fällt sie dieselben gelblichbraun. *Loeper.*

Zink und Kohlenstoff.

Kohlensaures Zinkoxyd, (Zincum carbonicum).

Findet sich natürlich in der Zinkblüthe.

§. 535. Das kohlensaure Zinkoxyd wird nach der im vor. §. b. beschriebenen Art erhalten. Der ausgewaschene Niederschlag wird in gelinder Wärme getrocknet und *nicht* geglüht.

Die *Eigenschaften* des kohlensauren Zinkoxyds sind: Es ist ein zartes, weifses, geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser. — Bestandtheile: 4 M.G. Zinkoxyd = 160 + $1\frac{1}{2}$ M.G. Kohlensäure = 33 + 3 M.G. Wasser = 27; hat also die Zahl 220. — Läfst in gelinder Glühhitze die Säure fahren.

Prüfung: Es mufs sich leicht unter Aufbrausen in verdünnter Schwefelsäure auflösen, sonst sich wie reines Zinoxyd verhalten.

Anwendung: Wie das Zinkoxyd. Das *Zincum oxydatum album* der Preufsischen Pharmacopöe ist kohlensaures Zinkoxyd.

Zink und Schwefel.

Schwefelzink findet sich natürlich als *Blende.* — Bildet sich etwas schwierig beim Glühen des Schwefels mit Zink, zuweilen unter Explosion beim Glühen des Zinks mit Zinnober, des Zinkoxyds mit Schwefel, des schwefelsauren Zinkoxyds mit Schwefel. — Die Blende krystallisirt in Rautendodecaedern und deren Abänderungen, von Diamantglanz, schwarzer, rother u. s. w. Farbe. — Das künstliche Schwefelzink ist eine gelbe oder braune, lose zusammenhängende Masse, sehr strengflüssig — Bestandtheile: 1 M.G. Zink = 32 + 1 M.G. Schwefel = 16; hat also die Zahl 48. — Nicht officinell.

Schwefelsaures Zinkoxyd, (Zincum sulphuricum).

Synonyme: Weifser Vitriol, weifser Galitzenstein, (sulphas Zinci, Vitriolum album, Gilla Theophrasti).

Der Zinkvitriol war schon im 14ten Jahrhundert bekannt.

Brandt entdeckte aber 1735 zuerst die Bestandtheile. — Er findet sich natürlich aus zinkhaltigen Erzen ausgewittert.

§. 536. Man bereitet das schwefelsaure Zinkoxyd im Grofsen durch Rösten der schwefelzinkhaltigen Erze, Auslaugen der verwitterten Masse und Krystallisiren der Lauge. Das krystallisirte Salz wird nochmals in seinem Krystallisationswasser geschmolzen, die Unreinigkeiten abgeschöpft, ausgegossen und bis zum Erkalten umgerührt, dann noch feucht in hölzerne Kästen eingedrückt.

Im Kleinen erhält man das *reine* schwefelsaure Zinkoxyd durch Auflösen des Zinks in verdünnter Schwefelsäure und Abdampfen der klar filtrirten gesättigten Auflösung zur Krystallisation. Enthält das Zink fremde Metalle, so digerire man die gesättigte Auflösung noch eine zeitlang mit metallischem Zink, wodurch sie gefällt werden (S. 467). Auf gleiche Weise läfst sich der käufliche weifse Vitriol mit metallischem Zink bis auf den Eisengehalt reinigen. Um das Eisen zu entfernen, kocht man das schwefelsaure Zinkoxyd eine Zeitlang mit *Zinkoxyd* und prüft von Zeit zu Zeit eine Probe der filtrirten Flüssigkeit mit den S. 466 angezeigten Reagentien, filtrirt sie sogleich, wenn sie rein ist, und bringt sie zum Krystallisiren. (Zu lange darf die Digestion mit metallischem Zink und Zinkoxyd nicht fortgesetzt werden, sonst entsteht *schwer lösliches basisches schwefelsaures Zinkoxyd*). Oder man glühe das trockene Salz mit etwas (ungefähr $^1/_{12}$) salpetersaurem Zinkoxyd oder salpetersaurem Baryt, koche die trübe wässerige Lösung kurze Zeit, und krystallisire das Filtrat. Um den Zinkvitriol auf Zinkoxyd oder blausaures Eisenoxydulzinkoxyd zu benutzen, kann derselbe anstatt mit den vorigen Salzen mit $^1/_{12}$ Salpeter geglüht werden.

Erklärung: Die Schwefelzinkerze werden durch Rösten und Verwittern in schwefelsaures Zinkoxyd umgewandelt, indem sie den Sauerstoff aus der Luft anziehen, wodurch der Schwefel in Schwefelsäure, das Zink in Zinkoxyd übergeht. Welche Verbindung durch Wasser gelöst wird. — Die Bildung des schwefelsauren Zinkoxyds mit wässeriger Schwefelsäure und Zink ist S. 224 erklärt. — Die Reinigung des Vitriols mit Zink gründet sich auf dessen grofse Affinität zum Sauerstoff und des Oxyds zu den Säuren. Es werden daher fast alle schwere Metalle durch metallisches Zink metallisch, durch Oxyd

als Metalloxyde gefällt. — Beim Glühen des eisenhaltigen Zinkvitriols mit salpetersauren Salzen wird das Eisenoxydul durch den Sauerstoff der Salpetersäure in Oxyd verwandelt, die Schwefelsäure verbindet sich mit den Basen der zerlegten salpetersauren Salze, und das Eisenoxyd ist ausgeschieden.

§. 537. Die *Eigenschaften* des schwefelsauren Zinkoxyds sind: Es krystallisirt in farblos durchsichtigen, geraden, quadratischen Säulen, mit 4 Flächen zugespitzt, und in unregelmäfsigen sechs- und achtseitigen Säulen. Specifisches Gewicht 1,912. Schmeckt zusammenziehend, unangenehm metallisch. — Bestandtheile: 1 M.G. Zinkoxyd = 40 + 1 M.G. Schwefelsäure = 40 + 7 M.G. Wasser = 63; hat also die Zahl 143. — Die Krystalle verwittern langsam an der Luft. In gelinder Hitze schmelzen sie in ihrem Krystallisationswasser; die Flüssigkeit erstarrt beim schnellen Erkalten zu einer körnig krystallinischen weifsen Masse, dem Hutzucker ähnlich. In dieser Form kommt der käufliche weifse Vitriol im Handel vor. Beim anhaltenden Erhitzen läfst es alles Wasser fahren und es bleibt eine weifse Salzmasse, *calcinirter weifser Vitriol*, zurück. — Dieser besteht aus gleichen M.G. Zinkoxyd und Schwefelsäure; hat also die Zahl 80. — In starker Glühhitze wird er zerlegt, die Schwefelsäure entweicht, zum Theil in Sauerstoff und schweflichte Säure zersetzt, und Zinkoxyd bleibt. — Das krystallisirte schwefelsaure Zinkoxyd löst sich in 2,28 kaltem und weniger als seinem gleichen Gewicht kochendem Wasser.

Prüfung auf seine Reinheit: Aus dem bisher über das Zink Angeführten läfst sich die Reinheit des Zinkvitriols leicht erkennen. Er wird mit den S. 466 angeführten Reagentien geprüft, und mufs die S. 469 beschriebenen Eigenschaften der Zinkoxydsalze besitzen. — Der käufliche ist nie rein, er enthält Eisen, Kupfer u. s. w.

Medicinische Anwendung: Der Zinkvitriol wird meistens äufserlich als Augenmittel u. s. w. in Lösungen und Salben angewendet; der reine auch innerlich; er wirkt leicht brechenerregend; darf nicht mit Substanzen vermischt werden, welche

die schwefelsauren Salze (S. 268) und die Zinkoxydsalze (S. 469) zerlegen.

Zink und Chlor.

Chlorzink, *Zinkbutter*, wird der Wismuthbutter ähnlich erhalten. — Eine weifslichgraue, halbdurchsichtige Masse von Wachs-Consistenz, sublimirt in der Glühhitze in weifsen Nadeln. — Besteht aus gleichen M.G. Zink = 32 und Chlor = 36; hat also die Zahl = 68.

Mit Wasser bildet das Chlorzink das *salzsaure Zinkoxyd* (*Zincum muriaticum*). — Man erhält dieses durch Auflösen des Zinks in Salzsäure und Abdampfen der gesättigten Auflösung zur Trockne. — *Eigenschaften:* Eine gallertartige, beim starken Austrocknen feste, bräunliche Masse, von herb säuerlich metallischem Geschmack. Zerfliefst an der Luft. Ist leicht löslich in Wasser. Löst sich auch in Weingeist und Aether. — Wurde, in Aether gelöst, als *Zinkäther* als Arzneimittel vorgeschlagen.

XIII. *Kadmium.*

Synonyme: Klaprothium, Melinum.

Dieses Metall wurde 1817 von *Herrmann* und *Stromeyer* entdeckt. — Findet sich in mehreren Zinkerzen. Bis jetzt wird es nur in sehr geringer Menge gefunden.

§. 538. Das Kadmium wird aus dem Zink, Zinkoxyd oder einem Zinkerz ausgeschieden, indem man dieselben in verdünnter Schwefelsäure auflöst, und in die noch freie Säure enthaltende Auflösung Hydrothionsäure strömen läfst; es entsteht ein gelber Niederschlag, welcher ausgewaschen, in concentrirter Salzsäure aufgelöst, durch Abdampfen die überschüssige Säure entfernt, und mit einfach kohlensaurem Ammoniak gefällt wird; es wird etwas überschüssiges kohlensaures Ammoniak zugesetzt, um das etwa vorhandene Zink oder Kupfer wieder aufzulösen. Das ausgewaschene kohlensaure Kadmiumoxyd wird geglüht, mit geglühtem Kienrufs gemengt und in irdenen oder gläfsernen Retorten sublimirt. Das Metall geht über. — Nach *Wollaston* löst man die kadmiumhaltige Zink-

verbindung in Salzsäure auf, schlägt die fremden Metalle aus der neutralen Auflösung durch metallisches Eisen nieder, bringt die Solution in ein Platinschälchen mit einem Stückchen Zink, wo sich das Kadmium durch Wirkung der galvanischen Kette (S. 107) an das Platin metallisch niederschlägt.

Erklärung: Wenn eine, überschüssige Säure enthaltende, kadmiumhaltige Zinksolution mit Hydrothionsäure in Berührung kommt, so entsteht Schwefelkadmium, welches als ein unlösliches gelbes Pulver ausgeschieden wird, das Zink wird aber nicht gefällt (siehe Zinkoxydsalze S. 469). Concentrirte wässerige Säuren zerlegen das Schwefelkadmium, es entsteht hydrothionsaures Kadmiumoxyd, die Hydrothionsäure entweicht (S. 279). Kohlensaures Ammoniak erzeugt kohlens. Kadmiumoxyd, welches durch Glühen u. Behandeln mit Kohle reducirt wird. Die Erklärung nach *Wollaston* s. o.

§. 538. Die *Eigenschaften* des Kadmiums sind: Es hat eine dem Zink ähnliche Farbe, starken Metallglanz; krystallisirt in regelmäfsigen Octaedern, hat dichtes faseriges Gefüge; ist weich, jedoch härter als Zinn, läfst sich leicht mit dem Messer schneiden. Ziemlich dehnbar. Specifisches Gewicht 8,6944. Schmilzt vor dem Glühen und verflüchtigt sich etwas über dem Siedepunkt des Quecksilbers. — Sein Mischungsgewicht ist 56.

Kadmium und Sauerstoff.

Kadmiumoxyd (Oxydum Cadmii).

§. 540. Das Kadmium verliert an der Luft nach und nach von seinem Glanze, beim Erhitzen verbrennt es leicht zu Oxyd, welches sich als ein braungelber *geruchloser* Rauch erhebt und an kalte Körper anlegt (Prüfung der Metalle auf Kadmiumgehalt mit dem Löthrohr auf Kohle oder Platin. Enthalten die Zinkerze Kadmium, so legt sich ein gelber Rauch an die kalte Fläche an). — In wässeriger Salz-, Schwefel- und Essigsäure löst sich das Kadmium sehr langsam unter Wasserstoffgasentwickelung auf. Salpetersäure greift es schon in der Kälte rasch an, und verbindet sich damit zu salpetersaurem Kadmiumoxyd. — Aus den

Salzen erhält man es durch Fällen mit Alkalien und Glühen.

§. 541. Die *Eigenschaften* des Kadmiumoxyds sind: Es ist ein gelbes Pulver, mit mehr oder weniger dunkelbraun gemischt, geschmacklos, unlöslich in Wasser, unschmelzbar, feuerbeständig. — Bestandtheile: 1 M.G. Kadmium = 56 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 64. — Mit Wasser bildet es ein weifses *Hydrat*, welches durch Fällen eines Kadmiumoxydsalzes mit reinen Alkalien erhalten wird.

§. 542. Mit Säuren bildet das Kadmiumoxyd die *Kadmiumoxydsalze*. Das Kadmium hat geringere Affinität zu den Säuren als Zink; die Kadmiumsalze sind meistens farblos, meistens in Wasser löslich, die Lösungen geben mit reinen und kohlensauren Alkalien weifse Niederschläge; diese lösen sich in reinem Ammoniak (und kohlensaurem Ammoniak, wenn überschüssige Säure vorhanden war,) wieder auf, nicht in den fixen Alkalien,) Hydrothionsäure fällt sie lebhaft gelb (Unterschied von den Zinkoxydsalzen), blausaures Eisenoxydulkali weifs, Gallustinctur schmutziggelb, durch Zink werden sie metallisch gefällt.

Kadmium und Schwefel.

Der gelbe Niederschlag, welcher sich erzeugt, wenn Hydrothionsäure mit einem Kadmiumsalz zusammenkommt, ist Schwefelkadmium. Unterscheidet sich von dem ihm ähnlichen Schwefelarsenik, dafs es nicht flüchtig ist.

Schwefelsaures Kadmiumoxyd, (Cadmium sulphuricum).

§. 443. Man erhält dieses Salz durch anhaltendes Kochen von möglichst fein zertheiltem Kadmium mit verdünnter Schwefelsäure. Leichter und schneller durch Auflösen des kohlensauren Kad-

miumoxyds, welches man aus salpetersaurem Kadmiumoxyd erhielt, in verdünnter Schwefelsäure und Krystallisiren der neutralen Flüssigkeit.

§. 544. Die *Eigenschaften* des schwefelsauren Kadmiumoxyds sind: Es krystallisirt in farblos durchsichtigen Säulen, dem Zinkvitriol ähnlich, schmeckt herb metallisch. — Besteht aus 1 M.G. Kadmiumoxyd = 64 + 1 M.G. Schwefelsäure = 40 + 4 M.G. Wasser = 36; hat also die Zahl 140. — Verwittert schwach an der Luft. Schmilzt leicht in seinem Krystallisationswasser, und läſst es fahren; in starker Hitze wird das trockne Salz zum Theil zerlegt.

Prüfung auf seine Reinheit: Man versetze etwas Kadmiumsalzlösung mit überschüssiger Schwefelsäure, fälle alles mit Hydrothionsäure, der gelbe Niederschlag muſs sich als Schwefelkadmium (s. oben) verhalten; hinterläſst die filtrirte Flüssigkeit beim Verdampfen noch ein Salz, so ist es verfälscht. Entsteht gar kein gelber Niederschlag mit Hydrothionsäure, so ist es wahrscheinlich Zinkvitriol, was sich leicht erkennen läſst.

Medicinische Anwendung: In neuern Zeiten hat man angefangen das schwefelsaure Kadmium als Augenmittel zu gebrauchen.

XIV. Zinn (Stannum).

Synonyme: Jupiter.

Das Zinn ist schon in den ältesten Zeiten bekannt gewesen. — Es kommt meistens als Oxyd, Zinnstein, ferner mit Schwefel und Kupfer verbunden als Zinnkiefs vor.

§. 545. Das Zinn erhält man im Groſsen aus dem Zinnstein; derselbe wird gepocht, geröstet und geschlemmt, mit Kohlen- oder Flammfeuer in Schacht- oder Flammöfen reducirt, und durch nochmaliges Schmelzen, zum Theil mit Zuschlag von reichhaltigen Schlacken, gereinigt. — Im Kleinen erhält man reines Zinn, wenn zerkleinertes Zinn mit wässeriger Salpetersäure oxydirt, und das wohlausgewaschene Oxyd mit Kohle oder Weinstein reducirt wird.

§. 546. Die *Eigenschaften* des Zinns sind: Es ist bläulich weifs, stark glänzend; krystallisirt beim langsamen Erkalten und Abgiefsen des noch flüssigen Theils in geschobenen Säulen; ist weich, doch härter als Blei, läfst sich leicht mit dem Messer schneiden, knistert beim Biegen stark; hat hakigen Bruch; ist klingend. Läfst sich zu sehr dünnen Platten ausdehnen (Staniol, falsches Blattsilber), aber nicht zu feinem Drath ziehen. Specifisches Gewicht 7,291 bis 7,299. Beim Erhitzen bis zu 160° Reaumur wird es so spröde, dafs es sich pulvern läfst (S. 130); leicht schmelzbar, schmilzt schon bei 184° Reaumur. Ist nur in sehr starker Weifsglühhitze flüchtig. — Sein Mischungsgewicht ist 60.

Prüfung auf seine Reinheit: Selten kommt das Zinn im Handel rein vor, das reinste ist das sogenannte Englische. Man prüft es, indem es mit verdünnter Salpetersäure übergossen und vollkommen oxydirt wird. Die Flüssigkeit wird filtrirt, sie enthält die fremden Metalle. Wird etwas davon mit schwefelsaurem Kali oder Natron versetzt, und es entsteht ein weifser Niederschlag, so ist es bleihaltig; färbt sich die Flüssigkeit durch überschüssiges Ammoniak blau, so ist es kupferhaltig; bringt kohlensaures Kali in derselben einen weifsen, beim Erhitzen vorübergehend gelb werdenden Niederschlag hervor, so enthält es Zink; bewirkt Kalkwasser in der genau neutralisirten Flüssigkeit einen weifsen Niederschlag, welcher auf glühenden Kohlen einen knoblauchartig riechenden Dampf verbreitet, so ist es arsenikhaltig. — Auch prüft man das Zinn auf letzteres durch Verpuffen mit Salpeter, Auflösen der Masse in Salpetersäure und Zusatz von Silbersolution zu der reinen oder mit Kali neutralisirten Flüssigkeit. Entsteht ein braunrother Niederschlag, so ist es arsenikhaltig. Der Niederschlag muls aber, um Gewifsheit zu erhalten, am Besten mit Kohle und Kali durch Glühen reducirt werden.

Medicinische Anwendung: Das Zinn wird als feine Zinnfeile in Latwergenform (besser als Bolus) innerlich gegeben. Anstatt der Feile möchte das Zinnpulver (S. 130) anzuwenden seyn.

Zinn und Sauerstoff.

§. 547. Das Zinn bildet mit Sauerstoff zwei Oxydationsstufen: *Zinnoxydul* und *Zinnoxyd.*

Zinnoxydul (Stannum oxydulatum) erzeugt sich, wenn Zinn mit wässeriger Salzsäure in Berührung kommt; unter Wasserstoffgasentwickelung löst sich das Metall, langsam in der Kälte, schneller in der Wärme, zu salzsaurem Zinnoxydul auf. Alkalien fällen daraus ein weifses Hydrat, *Zinnoxydulhydrat,* welches, bei abgehaltener Luft erhitzt, reines Zinnoxydul hinterläfst. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Es ist ein grauweifses, geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver. — Besteht aus 1 M.G. Zinn = 60 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 68. — Durch Kohle und kohlenhaltige Körper wird es in der Glühhitze reducirt. — Mit Säuren bildet es die *Zinnoxydulsalze.* Diese sind meistens farblos, zum Theil gelb; theils unlöslich, theils löslich in Wasser, und krystallisirbar. Die löslichen schmecken widerlich metallisch. Reine und kohlensaure Alkalien, so wie blausaures Eisenoxydulkali fällen sie weifs; der Niederschlag durch Alkalien ist in überschüssigem reinem Kali und Natron wieder auflöslich. Hydrothionsäure und hydrothionsaure Alkalien fällen sie rothbraun. Zink schlägt sie metallisch nieder. — An der Luft ziehen die Zinnoxydulsalze, besonders in ihrem gelösten Zustande, leicht Sauerstoff an, und wandeln sich in Zinnoxydsalze um.

Zinnoxyd, Zinnsäure (Stannum oxydatum, acidum stannicum) findet sich natürlich als Zinnstein, bildet sich, wenn Zinn an der Luft bis zum Verbrennen erhitzt wird (Zinnblumen). Bei gewöhnlicher Temperatur überzieht sich das Zinn mit einem grauen Häutchen, wird es bis zum Schmelzen an der Luft erhitzt, so verwandelt es sich nach und nach in ein graues Pulver, *Zinnasche (cinis Stanni),* welche noch in Apotheken aufbewahrt wird. Diese

ist ein Gemenge von Zinnoxyd und metallischem Zinn; durch längeres Erhitzen geht es in reines Oxyd über. Zinnoxydul und dessen Salze verwandeln sich an der Luft in Zinnoxyd und Zinnoxydsalze (s. o.). Wässerige Salpetersäure verwandelt das Zinn unter heftiger Einwirkung und Erzeugung von salpetersaurem Ammoniak in Zinnoxyd. Defsgleichen erzeugt sich dasselbe beim Verpuffen des Zinns mit Salpeter. Beim Vermischen von doppelt Chlorzinn (Zinnbutter) mit Wasser bildet sich salzsaures Zinnoxyd, welches durch Alkalien als ein weifses Hydrat, *Zinnoxydhydrat*, gefällt werden kann. Dieses, wohl ausgewaschen und geglüht, ist Zinnoxyd. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Das natürliche krystallisirt in quadratischen Octaedern und deren Abänderungen, braun von Farbe mit mehreren Nüancen; von 6 bis 7 spec. Gewicht. Das künstliche ist ein weifses oder gelbliches Pulver, welches beim Erhitzen vorübergehend dunkler wird. Geschmacklos, unlöslich in Wasser, Lakmus nicht röthend. — Bestandtheile: 1 M.G. Zinn = 60 + 2 M.G. Sauerstoff = 16; hat also die Zahl 76. — Wird durch Kohle u. s. w. in der Weifsglühhitze reducirt. — Das Hydrat ist bald eine durchscheinende weifse, leicht zerreibliche Masse, bald ein weifses seidenglänzendes Pulver; röthet Lackmus — Mit Säuren bildet das Zinkoxyd die *Zinnoxydsalze*: Das natürlich vorkommende, das geglühte und das durch Oxydation mit Salpetersäure erhaltene Oxyd, verbinden sich nicht oder schwierig mit Säuren. Das aus salzsaurem Zinnoxyd erhaltene Hydrat löst sich dagegen leicht in Säuren auf. Die Zinnoxydsalze erhält man ferner durch Aussetzen der wässerigen Zinnoxydulsalze an die Luft, oder durch Behandeln derselben mit Salpetersäure, wobei sich basische Salze absetzen; weil die Säure, welche 1 M.G. Oxydul sättigte, nicht auch 1 M.G. Oxyd sättigen kann. Denn jedes M.G. Sauerstoff eines schweren basischen Metalloxyds er-

fordert 1 M.G. Säure zur Sättigung. Da das Zinnoxyd 2 M.G. Sauerstoff enthält und das Oxydul nur 1 M.G., so wird zur Sättigung des Oxyds noch einmal so viele Säure erfordert. Die Zinnoxydsalze sind farblos oder gelblich, sie schmecken schärfer als die Oxydulsalze, sind schwierig krystallisirbar, werden durch Alkalien weifs, durch Hydrothionsäure gelb gefällt. Zink schlägt das Zinn metallisch nieder.

Das Zinnoxyd, die Zinnsäure, verbindet sich auch mit den Alkalien zu *zinnsauren Salzen*, diese sind meistens in Wasser unlöslich, die basischen zum Theil löslich; sie werden durch die meisten Säuren zerlegt.

Zinn und Schwefel.

Das Zinn verbindet sich in 2 Verhältnissen mit Schwefel. Es bildet damit *einfach Schwefelzinn* und *doppelt Schwefelzinn.*

Wird Zinn mit Schwefel erhitzt, so vereinigen sich beide oft unter Feuerentwickelung zu *einfach Schwefelzinn.* — Eine bleigraue spröde Masse von blätterigem Bruch. — Besteht aus gleichen M.G. Zinn und Schwefel; hat also die Zahl 76. — Wenn ein Zinnoxydulsalz mit Hydrothionsäure gefällt wird, so erhält man einen dunkel rothbraunen Niederschlag, welcher beim Trocknen schwarz wird. Dieser ist (wahrscheinlich) *hydrothionsaures Zinnoxydul*, beim Erhitzen geht er unter Entwickelung von wenig Wasser in einfach Schwefelzinn über.

Doppelt Schwefelzinn, Musivgold, (Aurum mosaicum vel musivum) wird auf vielfache Art erhalten, wenn überschüssiger Schwefel mit Zinn, Zinnoxyd, Chlorzinn u. s. w. erhitzt wird. Gemenge der Art sind: 1) Gleiche Theile Zinnfeile, Schwefel und Salmiak, 2) 12 Theile Zinn und 3 Theile Quecksilber werden amalgamirt und mit 7 Theilen Schwefel und 3 Theilen Salmiak gemengt; 3) 2 Theile Zinnoxydul und 1 Theil Schwefel; 4) 10 Theile einfach Schwefelzinn, 5 Theile Schwefel und 4 Theile Salmiak. Eins von diesen Gemengen wird in einem Sublimirkolben, verschlossenen Tiegel u. s. w. einige Stunden gelinde, zuletzt etwas stärker erhitzt, wobei aber die Masse nicht zum Glühen kommen darf. — Das Musivgold findet sich theils sublimirt, gröfstentheils aber auf dem Boden des Gefäfses. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Es ist eine lockere, glänzend goldgelbe Masse, aus zarten Schuppen bestehend, zuweilen in sechseitigen Blättchen krystallisirt, fühlt

sich fettig an; geschmack- und geruchlos, unlöslich in Wasser. — Bestandtheile: 1 M.G. Zinn = 60 + 2 M.G. Schwefel = 32; hat also die Zahl 92. — Wird durch Glühhitze in einfach Schwefelzinn und Schwefel zerlegt. — Zuweilen findet es sich noch in Apotheken. — Dient zum Bronziren und zum Bestreichen des Reibzeugs an der Electrisirmaschine.

Zinn und Chlor.

Auch mit Chlor vereinigt sich das Zinn in zwei Verhältnissen zu *einfach Chlorzinn* und *doppelt Chlorzinn.*

Das einfach Chlorzinn erhält man durch Erhitzen des salzsauren Zinnoxyduls unter Abhaltung der Luft. — Eine feste, graue, durchscheinende Masse, vor dem Glühen schmelzend. — Besteht aus gleichen M.G. Zinn und Clor; hat also die Zahl 96. — Wird durch starke Hitze zerlegt. Wandelt sich mit Wasser in *salzsaures Zinnoxydul* um. — Das salzsaure Zinnoxydul erhält man durch Auflösen des Zinns in Salzsäure in der Wärme; aus der gesättigten und filtrirten Flüssigkeit schiefst das Salz beim Abdampfen und Abkühlen in weifsen vierseitigen Säulen und Nadeln an. Dieses hat einen herben, unangenehm metallischen Geschmack, ist im trocknen Zustande ziemlich luftbeständig. Löst sich leicht in Wasser, die Lösung zieht schnell aus der Luft Sauerstoff an, und wandelt sich unter Abscheidung von basischem Salz (S. 479) in salzsaures Zinnoxyd um. Eben so entzieht die Lösung vielen Oxyden einen Theil oder allen Sauerstoff, und wandelt sich in genanntes Salz um. — Ist nicht officinell. Dient in der Färberie als Beitze, zu Lackfarben u. s. w. Ist ein *Reagens auf Goldoxyd*, welches es aus seiner Auflösung *purpurfarben* oder *violett* fällt.

Doppelt Chlorzinn, Libavs rauchender Geist (spiritus fumans Libavii), bildet sich beim Verbrennen des Zinns in Clorgas, worin es bei gewöhnlicher Temperatur mit rothem Lichte verbrennt. Wird erhalten ähnlich wie das Spiefsglanzöl, oder durch Erhitzen des concentrirten salzsauren Zinnoxyds mit Vitriol-Oel in einem Destillirapparate. Die Vorlage mufs sehr kalt gehalten werden. — *Eigenschaften*: Eine wasserhelle, tropfbare Flüssigkeit von 2,25 spec. Gew.; ist sehr flüchtig, riecht stechend erstickend, wirkt ätzend, dampft stark an der Luft. — Besteht aus 1 M.G. Zinn = 60 + 2 M.G. Chlor = 72; hat also die Zahl 132. — Mit Wasser bildet es *salzsaures Zinnoxyd.* Ein Theil mit 1/3 Wasser vermischt, wird fest, butterartig, in gelinder Wärme schmelzend, *Zinnbutter (butyrum Stanni)*, bei mehr Wasser wird die Verbindung wieder flüssig. Letztere wird auch erhalten beim Auflösen des Zinns in Königswasser,

und Oxydiren des salzsauren Zinnoxyduls (s. S. 479). — Krystallisirt schwierig beim Verdunsten in kleinen Krystallen. Mit Goldauflösung bildet es keinen Niederschlag. — Die übrigen Eigenschaften s. S. 479 Zinnoxydsalze. — Nicht officinell.

Zinn und Salpetersäure.

Die sehr verdünnte Salpetersäure verwandelt das Zinn in der Kälte langsam in salpetersaures Zinnoxydul, diese Verbindung ist leicht zerlegbar.

Mäfsig concentrite Säure greift das Zinn schon in der Kälte heftig an, und verwandelt es in Oxyd (S. 479). (Möglichst entwässerte oder rauchende Salpetersäure greift das Zinn bei gewöhnlicher Temperatur nicht an; Zusatz von wenig Wasser bewirkt aber eine sehr heftige Einwirkung). Die Salpetersäure dient zur Reinigung und Prüfung des Zinns (s. S. 477).

Zinn und Antimon.

Beide Metalle vereinigen sich leicht. Das Gemische ist, je nach dem Vorherrschen des Antimons oder Zinns, spröde oder dehnbar. War ehedem officinell als *Regulus Antimonii jovialis.*

XV. Blei, (Plumbum).

Synonyme: Saturnus.

Das Blei ist schon in den ältesten Zeiten bekannt gewesen. — Es findet sich häufig im Mineralreich; selten gediegen; meistens mit Schwefel verbunden als Bleiglanz; ferner als Chlorblei und als Oxyd mit mehreren Säuren verbunden.

§. 548. Man erhält das Blei im Grofsen; indem natürliches kohlensaures Bleioxyd, oder Glätte, in einem Schacht- oder Flammofen in Berührnng mit Kohle und gewöhnlich mit Zusatz von Kalk geschmolzen wird. Oder Bleiglanz wird geröstet und mit Kohle und Kalk geschmolzen; oder man schmilzt denselben mit Eisen oder einem Eisenerze. — Im ersten Fall reducirt die Kohle das Bleioxyd, bei Anwendung von Bleiglanz wird der Schwefel durch Rösten zum Theil verjagt, und das entstandene Oxyd und Bleivitriol mit Kohle und Kalk reducirt, indem zugleich etwas Schwefelcalcium erzeugt wird. Beim Glühen des Bleiglanzes mit Eisen entsteht Schwefeleisen und Blei wird frei. — Im Kleinen erhält man reines

Blei durch Glühen von reinem (aus salpetersaurem Bleioxyd u. s. w. erhaltenen) Bleioxyd mit Kohle; oder durch Glühen des schwefelsauren Bleioxyds mit $^1/_8$ Kohle und $^1/_2$ Pottasche.

§. 549. Die *Eigenschaften* des Blei's sind: Es hat eine bläulich graue Farbe, ist stark glänzend; krystallisirt beim langsamen Erkalten in vierseitigen Pyramiden; ist weich, läſst sich leicht mit dem Messer schneiden, färbt, auf Papier gerieben, stark ab. Ziemlich dehnbar, läſst sich in dünnen Platten austreiben, aber nicht in feinen Drath ziehen; kaum klingend, knirscht nicht beim Biegen. Spec. Gew. 11,35 bis 11,38. Leicht schmelzbar, doch etwas schwerer als Zinn; bedarf ungefähr 250° Reaumur zum Schmelzen; ist nur in starker Glühhitze flüchtig. — Das Mischungsgewicht des Bleis ist 104.

Prüfung: Man löst Blei in Salpetersäure auf, es muſs sich vollständig auflösen, die Auflösung wird mit schwefelsaurem Natron gefällt, wo alles Bleioxyd als schwefelsaures Bleioxyd niederfallen muſs. Schlagen Alkalien aus dem Filtrat noch etwas nieder, so enthält das Blei fremde Metalle.

Blei und Sauerstoff.

§. 550. Das Blei bildet mit Sauerstoff 3 bekannte Oxydationsstufen: *Bleioxyd*, *Bleihyperoxydul* und *Bleihyperoxyd*.

An der Luft überzieht sich das Blei bei gewöhnlicher Temperatur bald mit einer grauen Haut. Wird es unter Luftzutritt geschmolzen, so verwandelt es sich nach u. nach in ein graues Pulver, *Bleiasche* (*cinis Plumbi*), welches nach *Berzelius* ein Suboxyd ist, von *Proust* aber für ein Gemenge von Oxyd und Metall angesehen wird. Erhitzt man das graue Pulver anhaltend an der Luft, so verwandelt es sich in gelbes Oxyd.

Gelbes Bleioxyd (Plumbum oxydatum citrinum).

Synonyme: Massikot. Im halb verglasten Zustande: Glätte, Silberglätte, Goldglätte, (Lithargyrum aureum, argenteum). Im verglasten Zustande, Bleiglas (vitrum Plumbi).

Man kannte das gelbe Bleioxyd schon im 15ten Jahrhundert.

§. 551. Das gelbe Bleioxyd erhält man durch anhaltendes schwaches Glühen des Blei's oder der Bleiasche unter dem Zutritt der Luft. — Wird die Hitze bis zum Schmelzen des Oxyds vermehrt, so verwandelt es sich in halbverglastes Bleioxyd. Dieses wird im Grofsen beim Abtreiben des silber- oder goldhaltigen Blei's als Nebenproduct erhalten (s. Silber und Gold). Bei starker Hitze schmilzt endlich das Bleioxyd zu einem beim Erkalten durchsichtigen gelben Glas.

§. 552. Die *Eigenschaften* des Bleioxyds sind: Das nicht geschmolzene ist ein gelbes geschmackloses Pulver, welches beim Erhitzen vorübergehend bräunlichroth wird. *Massikot, Bleigelb.* Das halb geflossene ist eine röthliche, zum Theil weifsliche, schuppige, leicht zerreibliche Masse, *Glätte*, die nachdem sie durch Abtreiben aus silber- oder goldhaltigem Blei erhalten wurde, *Silberglätte* oder *Goldglätte* heifst, gewöhnlich erhält man unter Silberglätte ein blässeres, unter Goldglätte ein rötheres Product. Das vollkommen geschmolzene Oxyd ist ein schweres, honiggelbes, durchsichtiges Glas; ist nur in sehr starker Glühhitze flüchtig. — Bestandtheile: 1 M.G. Blei = 104 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 112. — Durch Kohle und kohlenhaltige Körper wird es in der Glühhitze reducirt. — Mit Wasser bildet es ein Hydrat, welches als ein weifses Pulver durch Niederschlagen der wässerigen Lösung eines Bleioxydsalzes mit reinem Alkali erhalten wird.

Prüfung der Glätte: Mit Salpetersäure wie das Blei (S. 483).

In der Pharmacie dient die Glätte zu Pflaster und Bleisalzen.

553. Mit Säuren bildet das Bleioxyd die *Bleioxydsalze.* Diese sind farblos, ziemlich schwer; theils löslich, theils unlöslich in Wasser; die löslichen schmecken zusammenziehend, widerlich süfs; wirken *giftig* (Gegengifte: schwefelsaures Kali, Natron, Bittererde). Reine und kohlensaure Alkalien fällen die Lösungen der Bleioxydsalze weifs, der Niederschlag ist in überschüssigen reinen Alkalien auflöslich. Phosphorsaure Salze, Schwefelsäure und schwefelsaure Salze fällen sie auch weifs, der Niederschlag durch Schwefelsäure ist in Salpetersäure unauflöslich. Durch Hydrothionsäure werden sie braunschwarz, durch Hydriodsäure und hydriodsaure Alkalien pomeranzengelb; durch Salzsäure und salzsaure Salze, wenn die Lösung nicht zu verdünnt ist, weifs; durch blausaures Eisenoxydulkali und Gallustinctur weifs gefällt. Zink, Kadmium und Zinn fällen sie metallisch in Dentriden (Bleibaum). Vor dem Löthrohr auf der Kohle mit Natron geschmolzen liefern sie ein Bleikorn.

Bleihyperoxydul (Plumbum hyperoxydulatum).

Synonyme: Rothes Bleioxyd, Mennige, (Minium).

Die Mennigbereitung kannte man schon im 13ten Jahrhundert. Mennig findet sich sparsam in der Natur.

§. 554. Die Mennige bildet sich bei langsam anhaltendem gelinden Erhitzen des gelben Bleioxyds unter Luftzutritt. — Man erhält sie im Grofsen in den Mennigbrennereien, indem Massikot unter öfterm Umrühren einer anhaltenden (36 — 48 Stunden dauernden) Hitze, die jedoch das Dunkelrothglühen nicht übersteigt, in offenen Gefäfsen ausgesetzt wird.

§. 555. Die *Eigenschaften* der Mennige sind: Es ist ein scharlachrothes Pulver, welches beim

Erhitzen vorübergehend dunkler wird; geschmacklos, unlöslich in Wasser. — Besteht aus 1 M.G. Blei = 104 + $1^1/_2$ M.G. Sauerstoff = 12; hat also die Zahl 116. (Ist vielleicht ein inniges Gemenge von Oxyd und Hyperoxyd?) — Am Lichte wird die Mennige braun, in der Glühhitze liefert sie $^1/_2$ M.G. Sauerstoffgas und geht in Oxyd über. Vollkommene Säuren nehmen daraus Oxyd auf und lassen Hyperoxyd zurück; beim Erhitzen entwickelt Schwefelsäure Sauerstoffgas und bildet schwefelsaures Bleioyd. Salzsäure bildet Chlorblei und braunrothes Hyperoxyd. Erhitzte überschüssige Salzsäure entwickelt Clor. Wird wie das Oxyd durch Kohle reducirt.

Prüfung auf ihre Reinheit: Die Mennige mufs eine schöne scharlachrothe Farbe haben; beim Glühen mufs sie unter Sauerstoffgasentwickelung, reines Oxyd hinterlassen, welches sich in Salpetersäure vollkommen auflöst, die Auflösung wird nach (S. 483) geprüft. Oder man erhitzt Mennige mit überschüssiger Salzsäure, verdünnt die Auflösung mit 50 Theilen Wasser, wo sich beim Erhitzen alles lösen mufs. Ziegelmehl u. s. w. würde zurückbleiben. Die Lösung darf durch blausaures Eisenoxydulkali nicht blau gefällt werden. Schwefelsäure mufs alles Metall als Bleivitriol fällen. Vor dem Löthrohr mufs sie sich mit Kohle und Fett vollkommen reduciren.

Anwendung: die Mennige wird in der Pharmacie zu mehreren Bleipräparaten verwendet. Mennig-, Mutterpflaster, Bleiessig u. s. w. — Dient als Malerfarbe; bei Glasuren etc.

Bleihyperoxyd (Plumbum hyperoxydatum).

Braunrothes Bleioxyd — wurde 1777 von *Scheele* entdeckt.

Man erhält es durch Einwirkung der Salpetersäure oder Essigsäure auf Mennige und Auswaschen des unlöslichen Rückstandes mit Wasser. — Dunkelbraunes oder flohfarbenes Pulver; geschmacklos, unlöslich in Wasser. — Bestandtheile: 1 M.G. Blei = 104 + 2 M.G. Sauerstoff = 16; hat also die Zahl 120. — Wird durch Sonnenlicht in Sauerstoffgas und Mennige zerlegt, durch Glühhitze in Sauerstoff und Oxyd. Desoxydirende Körper, wie Schwefel u. s. w., entziehen ihm beim Erhitzen, oft schon beim Reiben oder Berührung mit Vitriolöl, einen Theil Sauerstoff, zum Theil unter Feuerentwickelung. — Nicht officinell.

Blei und Kohlenstoff.

Kohlensaures Bleioxyd, (Plumbum carbonicum, magisterium Plumbi). — Findet sich in der Natur als Bleispath, Weifsbleierz.

Wird erhalten durch Niederschlagen eines Bleioxydsalzes mit kohlensaurem Alkali. — *Eigenschaften:* Das natürliche kommt in meistens weifsen, diamantglänzenden Krystallen vor, deren Kernform ein Rectangulär-Ditetraeder ist, von 6,255 spec. Gew. Das künstliche ist ein weifses, geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver. — Besteht aus gleichen M.G. Bleioxyd und Kohlensäure; hat also die Zahl 134. — Beim Glühen entweicht die Kohlensäure und es bleibt gelbes Oxyd. — Nicht officinell. (Das *Bleiweifs* enthält zugleich *sechstelessigsaures* Bleioxyd und wird in der organischen Chemie abgehandelt).

Blei und Schwefel.

Das Schwefelblei findet sich natürlich als *Bleiglanz*. Wird durch Zusammenschmelzen von Blei und Schwefel erhalten. — Das natürliche krystallisirt in bleigrauen Würfeln und Octaedern, das künstliche ist eine spröde graue Masse. — Besteht aus gleichen M.G. Blei und Schwefel; hat also die Zahl 120. — Verliert durch Erhitzen den gröfsten Theil Schwefel. Salpetersäure verwandelt es in schwefelsaures Bleioxyd. — Das an der Luft geglühte Schwefelblei war sonst unter dem Namen *gebranntes Blei (Plumbum ustum)* officinell. Doch versteht man hierunter zum Theil auch die Bleiasche.

Schwefelsaures Bleioxyd erscheint aus einer Bleiauflösung gefällt, als ein weifses, geschmackloses, in Wasser und Säuren unauflösliches Pulver. Schwefelsäure und lösliche Bleisalze sind deshalb gegenseitige Reagentien (S. 268 und 485). — Nicht officinell.

Blei und Chlor.

Das *Chlorblei* findet sich natürlich als *Hornblei*. Wird künstlich erhalten durch Niederschlagen der Lösung eines Bleisalzes mit salzsäure oder einem salzsauren Alkali. — Das natürliche kommt krystallisirt vor, in geraden quadratischen Säulen und deren Abänderungen, ist durchsichtig, weifs in mehreren Nüancen. Das künstliche ist ein weifses krystallinisches Pulver, oder krystallisirt in weifsen seidenglänzenden Nadeln und Blättchen; geschmacklos; schmilzt leicht in der Hitze, und erstarrt nach dem Erkaltem zu einer durchscheinenden hornähnlichen Masse. — Besteht aus gleichen M.G. Blei und Chlor; hat daher die Zahl

140. — Löst sich in 22 Theilen kochendem Wasser als *salzsaures Bleioxyd* und fällt beim Erkalten gröfstentheils wieder als Chlorblei nieder. — Nicht officinell.

Mit Bleioxyd zusammen geschmolzen, bildet es eine gelbe Masse, welche als Maler-Farbe unter dem Namen *Cafslergelb* bekannt ist. Man erhält dieses durch Glühen von 4 Theilen Mennige und 1 Theil Salmiak.

Blei und Stickstoff.

Salpetersaures Bleioxyd (Plumbum nitricum) wird erhalten durch Auflösen des Metalls oder Oxyds in Salpetersäure. Das *einfachsaure salpetersaure Bleioxyd* krystallisirt in weifsen regelmäfsigen Tetraedern, Octaedern und deren Abänderungen. — Dient als Reagens auf Schwefelsäure, Salzsäure und Hydrothionsäure. (Siehe diese Säuren).

Blei und Zinn.

Blei und Zinn vereinigen sich leicht beim Schmelzen. Das Gemische ist härter und zäher als Zinn. 1 Theil Blei und 6 Theile Zinn geben eine Legirung, welche gewöhnlich zu Geschirren verwendet wird; *Probezinn.* Wenn nicht zu viel Blei in dem Gemische ist, so lösen schwache Säuren (Pflanzensäuren) kein Blei, sondern nur das Zinn davon auf. — Die Prüfung auf einen Bleigehalt ergiebt sich aus dem, was bei der Prüfung des Zinns (S. 477) und über die Eigenschaften der Bleioxydsalze (S. 485) im Allgemeinen angeführt wurde. Die besten Prüfungsmittel hierauf sind Hydrothionsäure und Schwefelsäure.

Bleioxyd und Zinnoxyd mit Kiesel und Alkali oder Glas zusammengeschmolzen, machen dasselbe weifs, undurchsichtig (*Email, weifser Schmelz*).

XVI. Eisen (Ferrum).

Synonyme: Mars.

Das Eisen ist schon in den ältesten Zeiten bekannt gewesen, doch war der Gebrauch desselben bei den Alten sehr eingeschränkt. — Es findet sich sehr reichlich in der Natur. Selten gediegen (als Meteoreisen); meistens mit Schwefel verbunden, als Kies; oder oxydirt, frei und auch an Säuren gebunden. Mit Kohle gemischt als Graphit. Ferner als färbendes Princip in vielen Mineralien. Auch kommt es in geringer Menge in den meisten Pflanzen- und Thiertheilen vor.

§. 556. Man erhält das Eisen im Grofsen aus natürlich vorkommendem Eisenoxydul und Oxyd: die Erze werden, wenn sie schwefel- und arsenikhaltig sind, geröstet, mit Kohle und einem schmelzbaren Zuschlag, Kalk, Thon u. s. w. geschichtet, in Oefen (Hohenöfen) vor dem Gebläse eingeschmolzen. Das erhaltene *Roheisen* wird zu verschiedenen Geräthschaften in Formen gegossen oder in Blöcke (Masseln) ausgegossen, welche durch wiederholtes Erhitzen mit Kohle und Hämmern oder Schmelzen in *Stabeisen* umgewandelt werden. — Hiebei werden die bei der Reduction des Eisens aus den Eisenerzen mit vereinigten fremden Stoffe, Kohle, Schwefel, Calcium, Silicium, Alumium u. s. w. vorzugsweise oxydirt, und zum Theil als Gas, zum Theil in Verbindung mit etwas sich wieder oxydirendem Eisen als Schlacke entfernt, und das Eisen bleibt als reines geschmeidiges Stabeisen zurück.

§. 557. Die *Eigenschaften* des reinen Eisens sind: Seine Farbe ist weifslichgrau, es ist stark glänzend; das härteste und zäheste Metall, läfst sich nicht zu dünnen Platten ausdehnen, aber zu sehr feinem Drath ziehen; hat faiseriges Gefüge und hackigen Bruch. Specifisches Gewicht 7,788. Ist äufserst schwer schmelzbar, in gewöhnlichem Ofenfeuer ohne Zusatz von Kohle unschmelzbar. Wird aber in der Rothglühhitze weich, und läfst sich in schwacher Weifsglühhitze *schweifsen*, d. i. abgesonderte Stücke lassen sich durch Hämmern vereinigen. Wird vom Magnet gezogen und kann leicht in künstlichen Magnet umgewandelt werden, verliert aber den Magnetismus bald. — Das Mischungsgewicht des Eisens ist 28.

Prüfung auf seine Reinheit: Das zum medicinisch pharmaceutischen Gebrauche anzuwendende gefeilte Eisen mufs glänzend metallisch, nicht rostig, das feine Pulver grauschwarz, unter dem Druck metallglänzend, nicht mattschwarz seyn; sich leicht in verdünnter Schwefelsäure unter Wasserstoffgasentwickelung vollsändig auflösen, die (etwas säuerliche) Auflösung darf durch Hydrothionsäure nicht verändert werden.

Medicinische und pharmaceutische Anwendung: Das Eisen

wird theils im feingepulverten Zustande, *Alkohol limaturae martis*, (welche jetzt vorzüglich rein und schön aus Tyrol kommt), innerlich in Pulver-, Pillenform und in Latwergen gegeben. Die Eisenfeile wird zu kalten Aufgüssen, und in der Pharmacie zur Darstellung vieler Eisenpräparate verwendet.

Eisen und Sauerstoff.

Eisenoxydul (Ferrum oxydulatum nigrum).

Synonyme: Eisenmohr, Hammerschlag, (aethiops martialis).

Der Hammerschlag ist wohl so lange bekannt als das Eisen. Der Eisenmohr wurde 1735 von *Lemery* als Arzneimittel eingeführt. — Das Eisenoxydul kommt natürlich vor, als Magnet-Eisenstein.

§. 558. Das Eisen hat grofse Affinität zum Sauerstoff; es oxydirt sich jedoch bei gewöhnlicher Temperatur an trockner Luft nicht (nur in feuchter Luft rostet es). Beim Erhitzen an der Luft läuft es mit verschiedenen Farben, gelb, roth, violett, dunkelblau und hellblau an (Anlassen des Stahls); beim Rothglühen verschwinden die Farben, es bedeckt sich, ohne Feuerentwickelung mit einem schwarzen spröden leicht trennbaren Ueberzug, *Hammerschlag*. In der Weifsglühhitze verbrennt es an der Luft oder in Sauerstoffgas unter glänzendem Funkensprühen zu Oxydul. — Bei gewöhnlicher Temperatur zerlegt das Eisen das Wasser nicht, ausgenommen wenn Luft zugleich mit einwirkt, in der Glühhitze zerlegt es dasselbe, entwickelt Wasserstoff und bildet Eisenoxydul; wenn es mit starken wässerigen Säuren in Berührung kommt, so entwickelt es bei gewöhnlicher Temperatur Wasserstoff und bildet Eisenoxydulsalz (S. 224).

Man erhält das Eisenoxydul zum pharmaceutischen Gebrauch 1) durch Oxydulation des Metalls mit Wasser unter Luftzutritt. Reine Eisenfeile wird in flachen, irdenen, porcellanen oder gläsernen Gefäfsen einige Linien hoch ausgebreitet, und mit Wasser so bedeckt, dafs dieses noch $\frac{1}{2}$ Zoll darüber steht. Unter öfterm Umrühren läfst man das Gemenge einige Monate stehen; trennt das gebildete

Oxydul durch Schlemmen von dem metallischen Eisen und sucht es durch Einschlagen in vielfach gelegtes, öfter zu erneuerndes Fliefspapier und zuletzt in gelinder Wärme möglichst schnell zu trocknen. — 2) Eisenoxyd wird mit Fett reducirt. Eisenoxydhydrat (s. S. 494) wird mit soviel Baumöl angerieben, dafs eine feuchte bröcklende Masse entsteht, diese wird in einem verschlossenen Tiegel oder in einem mit einem Kreidestöpsel verschlossenen Medicinglas, welches man in einen Tiegel stellt, und mit Sand umgiebt, so lange stark roth geglüht, als noch Rauch oder Flamme aus der Masse erscheint. — Auch läfst sich das Eisenoxyd reduciren, wenn im glühenden Zustande Wasserstoffgas über dasselbe geleitet wird. Oder durch zweistündiges starkes Glühen eines Gemenges von 1 M.G. Eisenoxyd = 40 + ½ M.G. feiner Eisenfeile = 14, in einem wohlverschlossenen Tiegel. *Bucholz.*

Die Aetiologie ist aus dem, was früher bei Metalloxydationen und Reductionen gesagt wurde, klar, nur ist zu bemerken, dafs das Eisen, als ein schwer reducirbares Metall, durch Reductionsmittel bei so geringer Hitze nur partiell (zum Oxydul) desoxydirt wird.

§. 559. Die *Eigenschaften* des Eisenoxyduls sind: Das natürlich vorkommende krystallisirt in eisenschwarzen, regelmäfsigen Octaedern und deren Abänderungen. (Der *Magnet-Eisenstein (lapis Magnes)* war ehedem officinell). Das künstliche ist ein schwarzes Pulver oder spröde schwarze Blätter (*Hammerschlag*), von 5,0 specifischem Gewicht; geschmacklos, unlöslich in Wasser. Wird noch vom Magnet gezogen. — Bestandtheile: 1 M.G. Eisen = 28 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 36. — In der Weifsglühhitze wird es durch Kohle und Wasserstoffgas reducirt.

Prüfung auf seine Reinheit: Es mufs eine rein schwarze Farbe haben, sich in verdünnter Salz- und Schwefelsäure ohne Gasentwickelung leicht und vollständig zu einer farblosen oder blafsgrünlichen Flüssigkeit auflösen, die Auflösung darf durch Hydrothionsäure nicht geändert werden, und mufs sich überhaupt als reines Eisenoxydulsalz (S. 492) verhalten.

Medicinische Anwendung: Wie Alkohol limaturae martis.

Mit Wasser bildet das Eisenoxydul das *Eisenoxydulhydrat*, welches durch Niederschlagen aus

der Lösung eines Eisenoxydulsalzes mit reinem Alkali erhalten wird. — Es erscheint beim Fällen als eine weiſse flockige Masse, welche sich als solche nicht trocken darstellen läſst. Beim Erhitzen in Verbindung mit Wasser wird es schwarz, indem es das Hydratwasser fahren läſst. Beim Trocknen wandelt es sich, durch Anziehen des Sauerstoffs, schnell in grünes Oxyduloxyd- und dann in braunes Oxydhydrat um.

§. 560. Mit Säuren bildet das Eisenoxydul die *Eisenoxydulsalze.* Diese sind weiſs oder blaſsgrün gefärbt; meistens in Wasser löslich; haben einen herben tintenartigen Geschmack; ziehen an der Luft Sauerstoff an; entziehen vielen leicht desoxydabeln Substanzen Sauerstoff, (Gold- und Silbersalze, welche metallisch gefällt werden), und wandeln sich in Oxyduloxyd- oder Oxydsalze um, unter Abscheidung von Eisenoxyd oder basischem Salz (S. 479). Reine und kohlensaure Alkalien fällen sie weiſs; der Niederschlag wird schnell grün, dann braun (s. oben). Blausaures Eisenoxydulkali fällt sie weiſs, der Niederschlag wird an der Luft blau; blausaures Eisenoxydkali fällt sie dunkelblau. Hydrothionsäure fällt die meisten Eisenoxydulsalze nicht, besonders bei vorherrschender Säure, mehrere völlig gesättigte neutrale Eisenoxydulsalze fällt sie schwarz, so wie die hydrothionsauren Alkalien sie alle schwarz niederschlagen; der Niederschlag ist in Säuren leicht auflöslich (S. 272). Gallustinktur bewirkt anfangs keine Veränderung, durch Einwirkung der Luft entsteht aber bald ein blauschwarzer Niederschlag. Goldauflösung fällt die verdünnten Eisenoxydulsalzlösungen blau, durch Reduction des feinzertheilten Goldes.

Eisenoxyduloxyd.

Diese Oxydationsstufe des Eisens wurde erst in neuern Zeiten unterschieden. — Das Eisenoxyduloxyd findet sich in manchem Magneteisenstein.

§. 561. Das Eisenoxyduloxyd bildet sich, wenn Wasserdämpfe auf glühendes Eisen kommen; ferner beim Aussetzen der Eisenoxydulsalze an die Luft. — Ein dem Oxydul ähnliches schwarzes Pulver. — Besteht aus 1 M.G. Eisen = 28 + $1\frac{1}{4}$ M.G. Sauerstoff = 10; hat also die Zahl 38. — Mit Wasser bildet es ein schmutziggrünes Hydrat, *Eisenoxyduloxydhydrat*, welches durch Niederschlagen der Eisenoxyduloxydsalze mit Alkalien erhalten wird, oder Niederschlagen der Oxydulsalze und Aussetzen an die Luft (s. oben). Verwandelt sich schnell in braunes Oxydhydrat.

§. 562. Mit Säuren bildet das Eisenoxyduloxyd die *Eisenoxyduloxydsalze.* Diese sind meistens dunkler grün gefärbt, als die Oxydulsalze, oder blau, auch braun; sie ziehen zum Theil ebenfalls noch Sauerstoff an, und gehen in Oxydsalze über; desoxydirende Substanzen, wie Hydrothionsäure, mehrere Metalle u. s. w., verwandeln sie in Oxydulsalze. Das Oxyduloxyd zerfällt leicht in Oxydul und Oxyd, wenn es mit Stoffen in Berührnng kommt, die nur eines von beiden anziehen. Daher reagiren sie zum Theil wie die Oxydsalze (S. 492), unterscheiden sich aber von ihnen, daſs sie durch reine Alkalien *grün*, und durch reine blausaure Alkalien, so wie durch blausaures Eisenoxydkali *blau* gefällt werden. — Das Eisenoxyduloxyd und keines seiner Salze sind officinell; allein fast alle auf die gewöhnliche Art, unter Einwirkung der Luft bereiteten Eisenoxydulsalze enthalten mehr oder weniger Oxyduloxyd.

Eisenoxyd (Ferrum oxydatum fuscum) und Eisenoxydhydrat (ferrum oxydatum hydratum).

Synonyme: Eisensafran (Crocus martis). Das Hydrat wird fälschlich kohlensaures Eisenoxyd (carbonas ferri) genannt.

Das rothe Eisenoxyd wahr schon *Geber* im 8ten Jahrhundert bekannt. — Es findet sich als Eisenglanz und Rotheisenstein. — Das Hydrat als Brauneisenstein und Gelbeisenstein.

§. 563. Man erhält das Eisenoxyd durch anhaltendes Glühen der Eisenfeile in einem Tiegel unter Luftzutritt, bis sie vollkommen braunroth ist. — Das Eisen verwandelt sich beim anhaltenden Glühen unter dem Luftzutritt zuerst in Eisenoxydul und geht nach und nach in Eisenoxyd über. — Oder man schlägt Eisenvitriollösung durch kohlensaures Kali oder Natron nieder, und glüht den wohl ausgewaschenen und getrockneten Niederschlag. — Die Lösungen müssen stark verdünnt seyn und der Niederschlag mufs mit heifsem Wasser so lange gewaschen werden, bis dieses keine salzigen Theile mehr enthält. — Der durch kohlensaures Kali erzeugte Niederschlag ist kohlensaures Eisenoxydul, welcher während dem Auswaschen und Trocknen, unter Verlust der Kohlensäure in Oxydhydrat übergeht, dem das Wasser durch Glühen entzogen wird.

Wird der erhaltene Niederschlag nicht geglüht, so ist er *Eisenoxydhydrat*. Dem aber noch etwas kohlensaures Eisenoxydul (?) anhängt. Eine ähnliche Verbindung ist der Eisenrost (rubigo). Reiner erhält man das Hydrat aus der wässerigen Lösung des salzsauren Eisenoxyds mit einem reinen Alkali und Auswaschen des Präcipitats. Oder durch Zerlegung des schwefelsauren Eisenoxyds (§. 570) mit Kali.

§. 564. Die *Eigenschaften* des Eisenoxyds sind: Das natürliche findet sich in stahlgrauen oder eisenschwarzen Krystallen, deren Kernform ein Rhomboeder ist; von 5, spec. Gew. Das künstliche ist ein braunrothes Pulver, welches beim Erhitzen vorübergehend dunkler wird. Geschmacklos, unlöslich in Wasser; nicht magnetisch. — Bestandtheile: 1 M.G. Eisen = 28 + $1\frac{1}{2}$ M.G. Sauerstoff = 12; hat also die Zahl 40. Das natürliche Hydrat kommt in braunen oder gelben Tafeln, haarförmig krystallisirt u. s. w. vor. Das künstliche ist ein gelblich braunes geschmackloses Pulver. — In der Hitze verliert es leicht sein Wasser, und verglimmt beim fernern Erhitzen ohne an Gewicht abzunehmen, wobei es an seiner Auflöslichkeit in Säuren verliert.

Prüfung auf Reinheit: Das Oxyd und Oxydhydrat müssen sich

in Salzsäure, ersteres langsamer beim Erwärmen, letzteres schneller, ohne Aufbrausen zu einer braungelben Flüssigkeit ohne Rückstand auflösen; die mit Säure übersetzte Auflösung darf durch Hydrothionsäure nicht dunkel gefärbt werden, salzsaure Barytlösung darf keinen weifsen Niederschlag hervorbringen; die neutrale mit bernsteinsaurem Natrum oder Ammoniak vollkommen gefällte und filltrirte Flüssigkeit darf auf Zusatz von Alkalien keinen Niederschlag geben. Im übrigen mufs die Auflösung die allgemeinen Eigenschaften der Eisenoxydsalze besitzen.

Anwendung: Das Eisenoxyd wird für sich jetzt selten als Arzneimittel angewendet. Neuerdings aber wird das Hydrat unter dem Namen kohlensaures Eisenoxyd verschrieben. — Dient in der Pharmacie zur Darstellung mehrerer Eisenoxydsalze, wozu das Hydrat dem wasserleeren Oxyd weit vorzuziehen ist.

§. 565. Mit Säuren bildet das Eisenoxyd die *Eisenoxydsalze*. Diese bilden sich nach (S. 492 u. 493) durch längeres Aussetzen vieler Eisen-Oxydul- und Oxyduloxydsalze an die Luft; oder wenn dieselben mit Salpetersäure erhitzt werden, oder durch Auflösen des Oxyds und Hydrats in Säuren. Die Affinität des Eisenoxyds zu den Säuren ist geringer, als die des Oxyduls; 1 M.G. Oxyd bedarf $1\frac{1}{2}$ M.G. Säure zur Sättigung (S. 479). Die Eisenoxydsalze sind braun oder gelb gefärbt, die Mittelsalze sind meistens in Wasser löslich, nur zum Theil krystallisirbar, schmecken herber tintenhaft als die Oxydulsalze, die basischen sind unlöslich oder schwerlöslich in Wasser. Hydrothionsäure, salzsaures Zinnoxydul, mehrere Metalle u. s. w. verwandeln sie in Oxydulsalze. Die Lösungen derEisenoxydsalze werden durch reine, kohlensaure und blausaure Alkalien braungelb gefällt. Schwefelblausäure nnd Mohnsäure, so wie deren Salze färben sie blutroth. Blausaures Eisenoxydulkali fällt sie dunkelblau, blausaures Eisenoxydkali färbt sie braunroth. Gallustinktur fällt sie blauschwarz. Hydrothionsäure und hydrothionsaure Alkalien fällen die neutralen Lösungen schwarz. Der Niederschlag verschwindet auf Zusatz von stärkeren

Säuren. Bernsteinsaure Alkalien schlagen sie braunroth, und benzoesaure Alkalien braun oder fleischfarben nieder.

Eisen und Kohlenstoff.

§. 566. Das Eisen verbindet sich sehr innig mit Kohlenstoff, wodurch es in seinen Eigenschaften wesentlich verändert wird. Nach dem Mengenverhältniſs der Bestandtheile und mehr oder weniger andern Beimischungen entsteht daraus der *Stahl*, das *Guſseisen* und der *Graphit*.

Der *Stahl* (*Chalybs*), dessen Bereitung wohl so alt wie die Kenntniſs des Eisens ist, wird auf mehrerlei Art erhalten. Manches rohe, besonders manganhaltige(?) Eisen wird beim Frischen, d. i. Glühen vor dem Gebläse unter Kohlen, ohne Zusatz in Stahl, *Frischstahl*, *Rohstahl*, *natürlichen Stahl*, umgewandelt. Wird Stabeisen in dünnen Stangen in einem Kasten u. s. w. mit Kohlenpulver geschichtet, und 5 bis 8 Tage roth geglüht, so erhält man den *Cämentirstahl*, *Brennstahl*. Wird derselbe mit $1/_{30}$ Kohle und $1/_{30}$ Glaspulver geschmolzen, so giebt dieses Guſsstahl.

Der Stahl unterscheidet sich vom Eisen durch eine weiſsere Farbe und nach dem Abkühlen gröſsere Härte und Elasticität; rostet nicht so leicht als Eisen; hat ein specifisches Gewicht von 7,79 bis 7,9; schmilzt etwas leichter als Stabeisen; wird weniger leicht magnetisch, hält aber den Magnetismus weit länger. — Er enthält $1/_{140}$ bis höchstens $1/_{32}$ (?) Kohlenstoff, zuweilen auch Spuren von Silicium und Phosphor. — Ein Tropfen verdünnte Salpetersäure auf Stahl gebracht, bringt einen schwarzen Fleck, durch Bloslegen der Kohle hervor, welches beim Stabeisen nicht der Fall ist Löst sich unter Rücklassung von Graphit in Säuren auf. — Vom *Damascener-Stahl*, *Wootz*.

Der Stahl wird in der Pharmacie wie das Eisen angewendet. Er hat in medicinischer Hinsicht vor dem geschmeidigen

Eisen nichts voraus. — Man prüft ihn auf fremde Metalle wie das Eisen.

Das *Roheisen*, *Gufseisen*, (dessen Bereitung s. S. 489) ist härter, spröder und viel leichtflüssiger als Stabeisen; sein specifisches Gewicht ist ungefähr 7,251; rostet nicht so leicht als Eisen. — Es giebt *schwarzes*, *graues* und *weifses* Gufseisen, welche Farbe theils von fremden Beimischungen, theils von der bei der Bereitung angewendeten Hitze herrührt. — Das Gufseisen enthält eine veränderliche aber gröfsere Menge Kohlenstoff als der Stahl und die §. 556 angezeigten fremden Metalle, welche ihm seine Sprödigkeit, leichtere Schmelzbarkeit u. s. w. ertheilen. —

In der Arzneikunde wird das Gufseisen nicht angewendet, dient aber zu mehreren pharmaceutischen Gefäfsen, Kesseln, Töpfen, Tiegeln, Retorten u. s. w. — Zu diesen Geräthschaften ist das *graue*, *gahre* Gufseisen das tauglichste.

Graphit, *Reifsblei*, *Plumbago*, fälschlich *Wasserblei*. Findet sich im Mineralreich. — Läfst sich auch künstlich darstellen durch starkes Weifsglühen eines Gemenges von Eisen und viel Kohle. — Das natürliche Reifsblei ist stahlgrau, mehr oder weniger ins schwarze sich ziehend, schwach metallglänzend, von blätterig schuppiger Textur; krystallisirt zuweilen in sechsseitigen Säulen; weich, fühlt sich fettig an, färbt stark ab. Specifisches Gewicht 2,4; geschmacklos; unschmelzbar. (*Silliman in Nordamerika* schmolz reinsten Graphit und Kohle mittelst einer überaus kräftigen Voltaischen Säule zu kleinen, zum Theil durchsichtigen, diamantähnlichen Kügelchen). — Enthält im Hundert 90 — 96 Kohlenstoff gegen 10 — 4 Eisen. — Der Graphit verbrennt nur schwierig in starker Glühhitze zu Kohlensäure, unter Hinterlassung von etwas Eisenoxyd.

Prüfung auf seine Reinheit: Der Graphit mufs die beschriebenen Eigenschaften haben; darf keine erdigen Theile beigemengt enthalten. Salz- und Salpetersäure dürfen ihm nur etwas Eisen durch Kochen entziehen. Die Flüssigkeit darf durch Hydrothionsäure nicht gefärbt werden.

Anwendung: In neuern Zeiten ist er, mit Quecksilber abgerieben, unter dem Namen *Aethiops graphitae* als Arzneimit-

tel verordnet worden. — Dient in der Technik zu Verfertigung der Bleifedern. Die Ypser oder Passauer Tiegel werden aus einem Gemenge von Graphit und Thon verfertigt. Die sogenannte *Ofenschwärze*, *Wasserblei*, ist unreiner Graphit.

Kohlensaures Eisenoxydul (Ferrum carbonicum oxydulatum).

Findet sich natürlich im Eisenspath.

§. 567. Man erhält das kohlensaure Eisenoxydul künstlich durch Niederschlagen eines Eisenoxydulsalzes mit kohlensauren Alkalien. — Das natürliche kommt in weifsen Rhomboedern krystallisirt vor; das künstliche erscheint als ein weifser Niederschlag, der an der Luft schnell grün und braun wird, unter Entwickelung von Kohlensäure (S. 494). Es läfst sich daher das kohlensaure Eisenoxydul nicht trocken darstellen. In dem auf die S. 494 aus Eisenvitriol erhaltenen Oxydhydrat ist aber noch Kohlensäure an Oxydul gebunden vorhanden, denn dasselbe braust mit Säuren auf, und die Auflösung wird von blausaurem Eisenoxydkali blau gefärbt. — Das kohlensaure Eisenoxydul löst sich in kohlensaurem Wasser auf. Die Natur liefert uns diese Verbindung in den *Stahlwässern*. — Man erhält ein künstliches kohlensaures eisenoxydulhaltiges Wasser, wenn ein Eisendrath in einer Flasche mit kohlensaurem Wasser 48 Stunden wohl verschlossen in Berührung gelassen wird. — Ein Stahlwasser zum Baden, welches vorzüglich reich an kohlensaurem Eisenoxydul ist, erhält man nach *Döbereiner*, wenn mit 200 — 250 Maafs Wasser 380 Gran Vitriolöl und 516 Gran frischer Eisenvitriol in wenig Wasser gelöst, vermischt, und dem Gemische unter fleifsigem Umrühren eine Lösung von 840 Gran einfach kohlensaurem Kali in dem vier- bis sechsfachen Gewichte Wasser, zugesetzt wird. — Hier entwickelt die Schwefelsäure aus dem überschüssig zugesetzten kohlensauren Kali so viele Kohlensäure, dafs das durch Zerlegung des Eisenvitriols mit kohlensaurem Kali erhaltene kohlensaure Eisenoxydul aufgelöst bleibt.

Prüfung der Stahlwässer: Sie müssen einen tintenhaften Geschmack besitzen, mit Gallustinktur an der Luft nach und nach sich blauschwarz färben. Mit blausaurem Eisenoxydkali und Goldauflösung sogleich sich blau färben.

Die Stahlwässer werden als Kur getrunken und zu Bädern benutzt.

Eisen und Phosphor.

Phosphoreisen wird durch starkes Glühen von Eisen mit verglaster Phosphorsäure und Kohle erhalten. Eine weifsgraue, streifige, spröde Masse. — Nicht officinell. — Das *kaltbrüchige Eisen* enthält Phosphoreisen.

Phosphorsaures Eisenoxydul erhält man durch doppelte Affinität, aus einem Eisenoxydulsalze mit phosphorsaurem Alkali als einen *weifsen* Niederschlag.

Phosphorsaures Eisenoxyduloxyd wird ebenso erhalten. — Ist *blau.*

Phosphorsaures Eisenoxyd wird gleichfalls so aus der Lösung eines Eisenoxydsalzes erhalten. — *Weifses Pulver.* Die zwei erstern Verbindungen sind unlöslich, die letzte schwerlöslich in Wasser, in freien Säuren sind sie auflöslich (siehe phosphorsaure Salze S. 253) — In Deutschland ist keine Verbindung der Phosphorsäure mit Eisen officinell; dagegen in Schweden das phosphorsaure Eisenoxyd eingeführt ist. Nach der schwedischen Pharmacopöe wird schwefelsaures Eisenoxydul durch Kochen mit Salpetersäure in schwefelsaures Eisenoxyd umgewandelt, und die filtrirte Lösung mit phosphorsaurem Natron gefällt.

Eisen und Schwefel.

§. 568. Das Eisen bildet mit Schwefel drei Verbindungsstufen: *Einfaches Schwefeleisen, anderthalb Schwefeleisen* und *doppelt Schwefeleisen.*

Einfaches Schwefeleisen (Ferrum sulphuratum).

Kommt natürlich vor als Leberkiefs, Magnetkiefs.

Man erhält es, wenn gleiche M.G. Schwefel und Eisen geglüht werden. 2 Theile Schwefel und 3 Theile Eisenfeile (*Turte* schlägt anstatt der Eisenfeile feine Drathabgänge oder Gufseisenbohrspähne vor) werden gemengt und möglichst schnell in einem bedeckten Tiegel oder einem Glaskölbchen bis zum Glühen erhitzt, die Verbindung erfolgt unter Feuerentwickelung; oder man wirft auf 3 Theile in einem Tiegel glühende Eisenfeile 2 Theile Schwefel. — Nach

Fischer in Breſslau soll man 4 Theile schwefelsaures Bleioxyd, 1 Theil Eisen und 1 Theil Kohle glühen.

Das einfach Schweifeleisen hat folgende *Eigenschaften*: Der Magnetkieſs ist gelb ins Braunrothe, krystallisirt in sechsseitigen Säulen und deren Abänderungen. Von 4,5 specifischem Gewicht. Das künstliche ist grau ins Schwarze ziehend, metallglänzend, oft pfauenschweifig angelaufen; schmilzt in der Rothglühhitze und zersetzt sich nicht in verschlossenen Gefäſsen. Ist magnetisch. — Besteht aus 1 M.G. Eisen = 28 + 1 M.G. Schwefel = 16; hat also die Zahl 44. — Es verwittert an feuchter Luft (das von mir dargestellte verwitterte in 6 Jahren noch nicht, und zeigt sich durch die rasche Entwickelung von Hydrothionsäure, wenn es mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure übergossen wird, als gutes Schwefeleisen). Verwandelt sich dabei in schwefelsaures Eisenoxydul (s. S. 501); deſsgleichen beim gelinden Erhitzen an der Luft. Verdünnte Schwefel- und Salzsäure entwickeln daraus Hydrothionsäure.

In der Pharmacie benutzt man das Schwefeleisen zur Entwickelung der Hydrothionsäure. — Seine Güte wird daran erkannt, daſs es, besonders beim Erwärmen, mit den genannten Säuren viele Hydrothionsäure bildet.

Wird Schwefel und Eisen in Verbindung mit Wasser erhitzt, so entsteht, durch Anziehen der Elemente des Wassers aus dem sich bilden wollenden Schwefeleisen, *hydrothionsaures Eisenoxydul.* Man erhält es, wenn ein Gemenge von 2 Theilen Schwefel und 3 Theilen Eisenfeile mit Wasser zu dünnem Brei angerührt, in einem Glaskolben erhitzt wird. Es erfolgt lebhafte Einwirkung. Die Masse erhitzt sich ohne weitere Erwärmung sehr stark (im Groſsen geht die Erhitzung bis zum Entzünden — künstliche feuerspeiende Berge) und wird schwarz. — Entwickelt mit verdünnten Säuren weit schneller hydrothionsaures Gas als Schwefeleisen. Ist darum zur Bereitung desselben jenem vorzuziehen. — Eine gleiche Verbindung ist der schwarze Niederschlag, welchen Hydrothionsäure oder hydrothionsaure Salze mit Eisensalzen liefern.

Anderthalb Schwefeleisen bildet sich beim schwachen Glühen des einfach Schwefeleisen mit Schwefel. — Ein graugelbliches Pulver, welches noch magnetisch ist. — Besteht aus 1 M.G. Eisen = 28 + 1½ M.G. Schwefel = 24; hat also

die Zahl 52. — Entwickelt mit verdünnter Salz- und Schwefelsäure keine Hydrothionsäure. Wird durch starkes Glühen in Schwefel und einfach Schwefeleisen zerlegt. — Nicht officinell.

Doppelt Schwefeleisen findet sich natürlich als Schwefelkiefs in speifsgelben Krystallen deren Kernform ein Pentagon-Dodekaeder ist, und Strahl- oder Wasserkiefs, welcher in meist bläfsern Krystallen, die Rectanguläroctaeder, rhombische Säulen u. s. w. sind, vorkommt. Nicht magnetisch. — Besteht aus 1 M.G. Eisen = 28 + 2 M.G. Schwefel = 32; hat also die Zahl 60. — Läfst sich nicht künstlich darstellen. In verschlossenen Gefäfsen geglüht, zerfällt es in Schwefel und einfach Schwefeleisen (Benutzung desselben auf Schwefel S 255). Der Schwefelkiefs verwittert schwierig, der Wasserkiefs leicht an feuchter Luft, und wandelt sich in doppelt schwefelsaures Eisenoxydul um. In verdünnter Salz- und Sckwefelsäure ist das doppelt Schwefeleisen unauflöslich. — Nicht officinell.

Schwefelsaures Eisenoxydul (Ferrum sulphuricum oxydulatum).

Synonyme: Eisenvitriol, grüner Vitriol, Kupferwasser, (Sulphas oxyduli Ferri, Vitriolum Martis, Vitriolum viride, Sal Martis).

Der grüne Vitriol war wahrscheinlich den Alten bekannt; bestimmt kannte man ihn schon im 3ten Jahrhundert nach Christi Geburt. — Erzeugt sich in schwefeleisenhaltenden Gruben.

§. 569. Der Eisenvitriol wird im Grofsen gewonnen, durch Rösten oder Verwitternlassen des Schwefeleisens, Auslaugen desselben, Sättigen der Lauge mit Eisen, wenn die Säure vorherrscht, und Krystallisiren. — Im Kleinen bereitet man sich reines schwefelsaures Eisenoxydul, durch Auflösen des Eisens (Eisenfeile u. s. w.) in verdünnter Schwefelsäure und Abdampfen der gesättigten und filtrirten Flüssigkeit zur Krystallisation. Als Nebenproduct erhält man es bei Bereitung des Wasserstoffgases mit Schwefelsäure und Eisen. Rein wird es auch mit kupferhaltiger Eisenfeile bei Bereitung der Hydrothionsäure aus Schwefeleisen oder hydrothionsaurem Eisenoxydul mit Schwefelsäure erhalten

(S. 270), wenn die dabei erhaltene gesättigte Flüssigkeit filtrirt und krystallisirt wird. — Auch läfst sich der käufliche Vitriol, welcher *nicht zinkhaltig ist*, durch Kochen mit metallischem Eisen reinigen. Die Flüssigkeit wird mit Hydrothionsäure geprüft, siehe unten. Die Krystalle müssen in trockner Luft bei gewöhnlicher Temperatur schnell getrocknet, und in verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden. Die Aethiologie (s. S. 224 u. 270 ff.)

§. 570. Die *Eigenschaften* des schwefelsauren Eisenoxyduls sind: Es krystallisirt in durchsichtigen blafsgrünen spitzen Rhomboedern, von 1,83 specifischem Gewicht; hat einen säuerlich zusammenziehenden, tintenartigen Geschmack, röthet Lakmus. — Besteht aus 1 M.G. Eisenoxydul = 36 + 1 M.G. Schwefelsäure = 40 + 6 M.G. Wasser = 54; hat also die Zahl 130. — An der Luft verwittert es, beschlägt mit einem gelben, später braun werdenden Pulver, basisch schwefelsaures Eisenoxyd, und zerfällt nach und nach. Beim Erhitzen schmilzt es in seinem Krystallisationswasser, läfst es fahren und es bleibt *wasserleeres schwefelsaures Eisenoxydul* als eine weifse Salzmasse zurück. — Diese besteht aus gleichen M.G. Eisenoxydul und Schwefelsäure; hat also die Zahl 76. — Durch fortwährendes Erhitzen unter dem Luftzutritt wird es gelb, dann braun, und läfst jetzt in der Glühhitze die Säure fahren, (siehe Bereitung der Schwefelsäure S. 268). Der Rückstand ist braunrothes Eisenoxyd, welches noch etwas Schwefelsäure enthält. *Caput mortuum Vitrioli.* — Der Eisenvitriol löst sich in 2 Theilen kaltem und $^3/_4$ heifsem Wasser. Die wässerige Lösung zieht vorzüglich leicht Sauerstoff aus der Luft an und läfst basisches Salz (Ocher) fallen (S. 492). In Weingeist ist er unlöslich.

Prüfung auf Reinheit: Die Krystalle müssen durchsichtig, blafsgrün seyn; (haben sie durch Verwitterung zum Theil eine gelbliche Farbe angenommen, so sind sie darum zum Arzneigebrauch nicht zu verwerfen). Ihre Lösung darf durch Hydrothionsäure nicht gefärbt werden (wird sie, von eisenoxydhaltigem Vitriol herrührend, schwarz, so mufs der Niederschlag durch *sehr wenig* Salz-, Schwefel- oder Essigsäure so-

gleich verschwinden. Ein in die Lösung gestelltes blankes Eisen darf sich nicht verkupfern. Mit Aetzammoniak im Ueberschufs versetzt, und damit digerirt, darf das Filtrat nicht blau erscheinen, und beim Verdampfen keinen weifsen, in der Hitze gelb werdenden, oder irgend einen andern Rückstand lassen

Anwendung: Der Eisenvitriol wird in Pulverform und in Lösungen innerlich und äufserlich als Arzneimittel verwendet. Er darf mit keinen gerbestoffhaltigen Substanzen und überhaupt mit nichts vermischt werden, welches die schwefelsauren Salze (S. 268) und Eisensalze (S. 492—95) zerlegt. — In der Technik benutzt man den Eisenvitriol zum Schwarzfärben, zur Bereitung der Tinte u. s. w., hiezu ist der käufliche hinreichend rein. Ja der kupferhaltige wird dem reinen vorgezogen.

Schwefelsaures Eisenoxyd, Ferrum sulphuricum oxydatum, wird erhalten, durch Rösten des Eisenvitriols an der Luft bis zur Röthe. Löst man die Masse in Wasser und filtrirt, so bleibt eine röthlichbraune Flüssigkeit, anderthalb schwefelsaures Eisenoxyd, welches als Reagens auf Gummi angewendet wird. — Oder man kocht die wässerige Lösung des Eisenvitriols mit nach und nach zugesetzter Salpetersäure bis das Eisen vollkommen oxydirt ist — Kann zu reinem Eisenoxydhydrat und Bereitung des phosphorsauren Eisenoxyds verwendet werden (S. 494 und 499).

Eisen und Jod.

Wenn Jod, Eisen und Wasser mit einander in Berührung kommen, so entsteht unter Wärmeentwickelung *hydriodsaures Eisenoxydul* als eine grüne Flüssigkeit, die in der Pharmacie zur Bereitung des Jodkaliums angewendet wird. (S. 358).

Eisen und Chlor.

a) Einfach Chloreisen, Chloreisen im Minimum (Ferrum chloratum). Mit Wasser verbunden: *Salzsaures Eisenoxydul (Ferrum muriaticum oxydulatum).*

Davy beobachtete zuerst das einfach Chloreisen. Das salzsaure Eisenoxydul ist schon längst bekannt.

§. 571. Das Einfachchloreisen erhält man durch Erhitzen des salzsauren Eisenoxyduls bei abgehaltener Luft. — Es ist eine feste, grau- und buntfleckige Masse von blätterigem Gefüge (nach *Pagenstecher* aus zarten, weifsen, atlasglänzenden Blättchen bestehend). — Schmilzt in der Rothglühhitze,

verflüchtigt sich nicht bei Ausschluſs von Luft und Wasser. — Bestandtheile: 1 M G Eisen = 28 + 1 M G. Chlor = 36; hat also die Zahl 64. — Bildet mit Wasser *salzsaures Eisenoxydul.* — Das *salzsaure Eisenoxydul* erhält man durch Auflösen des Eisens in Salzsäure und Krystallisiren der gesättigten, filtrirten Auflösung. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Es krystallisirt in blaſsgrünen Rhomboedern, welche einen herben eisenhaften Geschmack haben. — Bestandtheile: Gleiche M.G. Eisenoxydul und Salzsäure; (Krystallisationswasser?). — Die Krystalle zerflieſsen an der Luft, sind sehr leicht löslich in Wasser; das Salz und die Lösung ziehen noch schneller Sauerstoff aus der Luft an, als schwefelsaures Eisenoxydul, und setzen Eisenoxyd ab. Es ist auch in Weingeist löslich.

Die *Prüfung auf Reinheit* geschieht wie bei Eisenvitriol.

Anwendung: Die weingeistige Lösung dieses Salzes ist die *salzsaure Eisentinktur. Tinct. Ferri muriatici; Tinct. Martis salita.*

b) Anderthalb Chloreisen, Chloreisen im Maximum (Ferrum sesquichloratum). Synonym: Eisenblumen. Mit Wasser verbunden: *Salzsaures Eisenoxyd (Ferrum muriaticum oxydatum).*

Die Darstellung des Chloreisens im Maximum war schon im 17ten Jahrhundert bekannt.

§. 572. Das anderthalb Chloreisen bildet sich beim Erhitzen von Eisendrath in Chlorgas. — Man erhält es beim Erhitzen des einfach Chloreisens unter Luftzutritt in einer geräumigen Retorte. Chloreisen im Maximum sublimirt und Eisenoxydul bleibt zurück. Oder durch Sublimation des zur Trockne verdampften salzsauren Eisenoxyds in einer Retorte. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Es sublimirt in braunen, halb metallisch glänzenden Tafeln, oder in Blättchen, die pfauenschweifig angelaufen sind; schmeckt sehr herb, erwärmend, eisenhaft; ist in geringer Hitze, etwas über dem Kochpunkt des

Wassers, jedoch unter theilweiser Zersetzung, flüchtig. — Besteht aus 1 M.G. Eisen = 28 + $1^1/_2$ M.G. Chlor = 54; hat also die Zahl 82. — Zerfließt sehr schnell an der Luft, und löst sich leicht unter Erwärmung in wenig Wasser, wobei es sich in *salzsaures Eisenoxyd* umwandelt. Ist auch in Weingeist leicht löslich.

Das salzsaure Eisenoxyd erhält man durch Auflösen des Eisenoxyds oder Oxydhydrats in Salzsäure. Oder salzsaures Eisenoxydul (S. 504) wird mit $^1/_2$ M.G. Salzsäure versetzt, die erhitzte Flüssigkeit durch Salpetersäure in salzsaures Eisenoxyd umgewandelt, und zur Krystallisation oder zur Trockne verdampft. Man löst Eisen in Salzsäure auf, versetzt die gesättigte Auflösung mit der Hälfte der zur Auflösung verwendeten Salzsäure; erhitzt sie in einem sehr geräumigen, gläsernen, porcellanenen u. s. w. Gefäſse, und setzt in kleinen Portionen Salpetersäure zu, so lange Aufbrausen und Entwickelung von rothen Dämpfen entsteht, wozu ungefähr die Hälfte des aufgelösten Eisens concentrirte, oder $1^1/_2$ verdünnte erfordert werden. Häufig entsteht auf einmal heftige gegenseitige Einwirkung, die Flüssigkeit schäumt sehr stark, und läuft nicht selten auch aus geräumigen Gefäſsen über. Daher man bei dieser Arbeit immer ein Gefäſs zum Auffangen derselben in der Nähe haben muſs. Es ist gut diesen Moment abzuwarten, weil jetzt bei hinreichender Salpetersäure alles Eisen vollkommen oxydirt seyn wird. Hat sich die Flüssigkeit durch ausgeschiedenes Eisenoxyd getrübt, welches der Fall seyn wird, wenn zu wenig Salzsäure zugesetzt wurde, so versetzt man sie damit bis sie sich wieder aufhellt, und dampft sie, bei zuletzt anzuwendender sehr gelinder Hitze, unter beständigem Rühren so weit ab, bis ein Tropfen der erhitzten Flüssigkeit, auf ein kaltes Metall gebracht, beim Erkalten fest wird; sollte sich hiebei, durch zu stark angewendete Hitze, etwas Salz zerlegt haben, und eine Probe, in Wasser geworfen, viel Eisenoxyd absetzen, so muſs wieder concentrirte Salzsäure zugesetzt, und aufs neue gelinde verdampft werden. Die Masse wird schnell in einem trockenen Mörser zerrieben und in wohl verschlossenen Gefäſsen aufbewahrt. — Will man Krystalle erhalten, so lasse man das Salz an feuchter Luft zerflieſsen, welches aber durchaus kein Oxyd hiebei absetzen darf. Aus dem Grunde soll die Flüssigkeit nur in gelindester Wärme so weit verdunstet seyn, bis die helle

dick syrupartige beim Erkalten nach und nach zu einer krystallinischen, aus gelben Nadeln bestehenden Masse erstarrt. Das Zerflossene stellt man in gelinde Wärme, in die Dörre, im Winter in die Nähe des Stubenofens u. s. w., so bilden sich in 8 bis 14 Tagen Krystalle — *Schmidt.*

Erklärung: wird Chloreisen im Minimum unter Luftzutritt erhitzt, so verflüchtigt sich anderthalb Chloreisen, indem zugleich der Sauerstoff aus der Luft sich mit $^1/_2$ M G. Eisen zu Eisenoxydul verbindet, welches zurückbleibt. Beim Erhitzen von salzsaurem Eisenoxyd bildet sich Wasser und Chloreisen im Maximum. Die Salzsäure verbindet sich mit Eisenoxyd zu salzsaurem Eisenoxyd. — Wird salzsaures Eisenoxydul mit Salpetersäure erhitzt, so oxydirt sich das Eisen auf Kosten der Salpetersäure vollständig und Salpetergas entweicht.

Das salzsaure Eisenoxyd krystallisirt in durchsichtigen, orangefarbenen, ungleich sechsseitigen Tafeln. — Zerfliefst sehr leicht an der Luft; das an der Luft zerflossene heifst *salzsaure Eisenoxydflüssigkeit, Eisenöl, (Liquor ferri muriatici oxydati, oleum Martis, Liquor stipticus Lofi).* Eine braungelbe Flüssigkeit von ölartiger Consistenz.

Prüfung auf fremde Metalle u s. w., wie salzsaures Eisenoxydul. — Auf Oxydulgehalt prüft man es mit blausaurem Eisenoxydkali; wird die Lösung damit blau, so enthält es noch Eisenoxydul, und mufs noch mit Salpetersäure erhitzt werden.

Anwendung: Die Lösung des salzsauren Eisenoxyds wird für sich innerlich gegeben. Darf nicht mit gerbestoffhaltigen Substanzen und andern, welche zerlegend auf die Eisenoxydsalze einwirken, vermischt werden (S. 495). — Dient in der Pharmacie zur Bereitung des Eisenoxyds, eisenhaltigen Salmiaks, des eisenhaltigen Aethers etc.

Eisen und Stickstoff.

Salpetersaures Eisenoxydul und *Oxyd* sind leicht zerlegbare Verbindungen, die nicht officinell sind.

Salzsaures Eisenoxyd - Ammoniak (Ammoniacum muriaticum martiatum).

Synonyme: Eisenhaltige Salmiakblumen (Flores salis Ammoniaci martiales).

Der eisenhaltige Salmiak wurde bereits im 15ten Jahrhundert von *Basilius Valentinus* angeführt.

§. 573. Man bereitet das salzsaure Eisenoxyd-Ammoniak auf mehrere Arten. Ehedem wurde Eisenfeile, Blutstein u. s. w. mit Salmiak sublimirt. Jetzt sublimirt man ein Gemenge von Salmiak und salzsaurem Eisenoxydul. Auf 1 Theil Eisenfeile, welche durch hinreichende Salzsäure zu salzsaurem Eisenoxydul aufgelöst wurde, werden 12 Theile Salmiak genommen. Der Salmiak wird in Wasser gelöst und mit dem Eisensalz zur Trockne verdampft, das trockne Salz wird in einer Retorte bei nach und nach verstärktem Feuer sublimirt, bis zuletzt bei starker Glühhitze nichts mehr aufsteigt. Der Sublimat wird gleichförmig zerrieben und in verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt. Oder man dampft ein Gemische von 16 Theilen Salmiak und 1 Theil salzsaurem Eisenoxyd, in Wasser gelöst, zur Trockne ab, und verwahrt das trockene Salz in gut verschlossenen Gefäfsen. — Durch Krystallisation erhält man es nach *Roloff*, von mir etwas abgeänderten Vorschrift, wenn 1 Theil trockenes salzsaures Eisenoxyd in der kleinsten Menge Wasser gelöst, mit 3 Theilen Salmiak und 6 Theilen Wasser, in einem nach Verhältnifs der angewendeten Menge mehr hohen als weiten Cylindergefäfs, zum Kochen erhitzt und die Flüssigkeit um $^1/_3$ oder so lange bei gelindem Kochen verdunstet wird, bis die anfangs trübe Lösung sich wieder in der Hitze aufhellt. Man läfst jetzt *ganz langsam* erkalten. Die Lösung des salzsauren Eisenoxyds mufs ganz klar seyn, darf aber keine freie Säure enthalten. — Die Krystalle wäscht man am besten mit etwas wässerigem Weingeist und trocknet sie auf Druckpapier an trockner Luft. — Die davon abgegossene Flüssigkeit kann aufs neue, mit etwas Salmiak versetzt, auf die angeführte Art zu Eisensalmiak benutzt werden. Um die Menge des zuzusetzenden Salmiaks zu wissen, darf man nur die erhaltenen Krystalle wiegen, sie enthalten bei genauem Verfahren nach der Vorschrift, im Hundert 5,125 anderthalb Chloreisen. Wonach die Menge des zur Flüssigkeit zuzusetzenden Salmiaks leicht zu be-

rechnen ist, um das oben angegebene Verhältnifs von 1 trockenem salzsauren Eisenoxyd und 3 Salmiak zu erhalten.

Erklärung: Wenn Eisen oder Eisenoxyd mit Salmiak sublimirt wird, so bildet sich auf Kosten desselben Chloreisen im Maximum; es entweicht Ammoniak, daher die ältere Methode immer mit vielem Verlust verknüpft ist. — Wird salzsaures Eisenoxydul mit Salmiak erhitzt, so verwandelt sich dasselbe nach (S. 506) in anderthalb Chloreisen und Eisenoxydul, ersteres steigt mit dem Salmiak auf. Die Bildung des Chloreisens im Maximum geht aber erst bei vermehrter Hitze vor, und es steigt darum anfangs fast unveränderter Salmiak auf, welcher erst bei stärkerer Hitze immer mehr und mehr mit Chloreisen vermengt erscheint. Daher durch Sublimation kein gleichförmiges Präparat erhalten wird, und es defshalb zerrieben werden mufs. Durch Abdampfen einer salzsaureseisenoxydhaltigen Salmiaklösung zur Trockne erhält man, so wie durch Sublimation, immer nur ein Gemenge beider Salze. Sie vereinigen sich aber durch Krystallisation zu einem, wiewohl losen, chemischen Gemische, welches nach dem Mengeverhältnifs des angewendeten Salmiaks und salzsauren Eisenoxyds immer verschieden und nicht nach stöchiometrischen Verhältnissen zusammengesetzt, ausfällt.

§. 574. Die *Eigenschaften* des eisenhaltigen Salmiaks sind auch nach der Bereitungsart verschieden. Der durch Sublimation erhaltene ist eine feste strahlige Masse, welche schichtweife ungleich gefärbt ist, von blafsgelb bis dunkel braungelb. Der eingedickte ist eine gelbe Salzmasse. — Durch Krystallisation erhält man durchscheinende Rhomboeder, welche nach dem Gehalt an salzsauren Eisenoxyd mehr oder weniger stumpf oder spitz sind, und von hell orange bis dunkel granatroth gefärbt erscheinen; nur die letztern sind brauchbar. — Die Bestandtheile weichen nach der Bereitungsart ab, die nach oben angegebener Vorschrift erhaltenen Krystalle enthalten im Hundert 5,125 Chloreisen im Maximum. Das durch Sublimation oder Abdampfen zur Trockne erhaltene Gemenge wird an der Luft feucht. Die Krystalle sind luftbeständig.

Die *Prüfung* des Salzes erhellt aus dem bisher Angeführten.

Medicinische Anwendung: Der Eisensalmiak wird in Pulver- und Pillenform und Mixturen gegeben. Es gilt von demselben was bei den Eisenoxydsalzen erwähnt wurde. — Er ist Bestandtheil der *Tinct. martis aperitiva* seu *Aroph Paracelsi.*

Cyaneisen, einfaches und *einfach blausaures Eisenoxydul.*

§. 575. Man erhält aus den Alkalien oder blausauren Eisenoxydulalkalien das (mit noch etwas Kali verbundene) einfach blausaure Eisenoxydul durch Vermischen ihrer Lösungen mit einem reinen, oxydfreien Eisenoxydulsalz, bei Ausschlufs der Luft, als einen weifsen Niederschlag, welcher an der Luft bald blau wird. Rein erhält man nach *Robiquet* dasselbe, wenn reines Pariserblau mit Hydrothionsäure digerirt wird. Es erscheint in gelben, glänzenden, krystallinischen Körnern, die aus gleichen M.G. Blausäure und Eisenoxydul bestehen, also die Zahl 63 haben. An der Luft werden sie blau; erhitzt man dieses Salz, oder nach *Berzelius* das blausaure Eisenoxydulammoniak, bei Ausschlufs der Luft, so bleibt einfach Cyaneisen als eine graugelbe Masse, welche in stärkerer Hitze zerstört wird. Für sich ist das einfache Cyaneisen und das einfach blausaure Eisenoxydul nicht officinell. Sie gehen aber mit vielen andern Cyanmetallen und blausauren Salzen zum Theil officinelle Verbindungen ein, und bilden *Cyaneisenmetalle* und *blausaure Eisenoxyduldoppelsalze*, die gewöhnlich blausaure Salze schlechthin heifsen. — Die Verbindungen des einfach Cyaneisens mit andern Cyanmetallen sind meistens weifs. Die blausauren Eisenoxyduldoppelsalze sind weifs, gelblich, braun, blau u. s. w.

Dreifach blausaures Eisenoxydul, Eisenblausäure, Eisen-Chyaziksäure

Wird erhalten, wenn blausaurer Eisenoxydulbaryt in Wasser gelöst und der Lösung, bei abgehaltener Luft, die genau ent-

sprechende, den Baryt sättigende Menge Schwefelsäure zugesetzt wird. Die Eisenblausäure bleibt gelöst. Oder man zerlegt eine concentrirte, heifse, wässerige Lösung von blausaurem Eisenoxydulkali mit der entsprechenden Menge Weinsäure, welche im Alkohol gelöst ist. Es entsteht Weinstein, der niederfällt, und dreifach blausaures Eisenoxydul bleibt gelöst. (Andere Bereitungsarten). — Wird beim Verdunsten unter Ausschlufs der Luft in farblosen Krystallen erhalten — Besteht aus 1 M.G. Eisenoxydul = 36 + 3 M.G. Blausäure = 81; hat also die Zahl 117. Die Krystalle und ihre Lösung werden an der Luft leicht zerlegt, es erzeugt sich Berlinerblau und Blausäure wird frei.

Blausaures Eisenoxyduloxyd (Ferrum hydrocyanicum oxydo-oxydulatum).

Synonyme: Pariserblau; im unreinen Zustande, Berlinerblau (Coeruleum Berolinense).

Das Berlinerblau wurde 1704 von *Diesbach* und *Dippel* entdeckt.

§ 576. Das blausaure Eisenoxyduloxyd bildet sich, wenn blausaures Alkali mit einem Eisenoxyduloxydsalz, oder wenn blausaures Eisenoxydulalkali mit einem Eisenoxydsalz, oder wenn blausaures Eisenoxydalkali mit einem Eisenoxydulsalz zusammenkommen, und beim Aussetzen des einfach oder dreifach blausauren Eisenoxyduls an die Luft. —

Man erhält es im Grofsen *rein*, als *Pariserblau*, durch Fällen des reinen Eisenvitriols mit Blutlauge (S. 370). Der erhaltene schmutziggrüne Niederschlag wird so lange mit kaltem Wasser gewaschen, oder mit verdünnter Schwefel- oder Salzsäure digerirt, bis er blau ist, und dann getrocknet. — Im Kleinen erhält man sehr reines Salz durch Fällen des salzsauren Eisenoxyds mit blausaurem Eisenoxydulkali. — *Unrein*, mit *Alaunerde vermengt* als *Berlinerblau*, erhält man es, wenn der Lösung des Eisenvitriols noch 2 bis 4 Theile Alaun zugesetzt wird, worauf man mit Blutlauge fällt, und mit Wasser wäscht. —

Erklärung: Wenn Blutlauge (d. i. unreines blausaures Kali) mit schwefelsaurem Eisenoxydul vermischt wird, so entsteht schwefelsaures Kali und einfach blausaures Eisenoxydul, welches unlöslich und weifs ist (S. 509); an der Luft zieht dieses Sauerstoff an, das Eisenoxydul geht zum Theil in Oxyd über, und so entsteht nach und nach blaues blausäures Eisenoxyduloxyd. Das in der Blutlauge enthaltene hydrothionsaure Kali fällt den Eisenvitriol ebenfalls, es entsteht hydrothionsaures Eisenoxydul (S 500), (daher die schmutzige Farbe des Niederschlags,) welches durch anhaltendes Waschen mit Wasser in schwefelsaures Eisenoxydul verwandelt und fortgeschafft wird. Schneller wird es durch Säurezusatz entfernt.

§. 577. Das blausaure Eisenoxyduloxyd hat folgende *Eigenschaften:* Es ist eine lose zusammenhängende, leicht zerreibliche Masse, von dunkelblauer Farbe, erhält beim Reiben einen kupferrothen Strich; geschmacklos; unauflöslich in Wasser und verdünnten, wässerigen Säuren. — Besteht aus 2 M.G. Eisenoxyduloxyd = 76 + 2 M.G. Blausäure = 54 + 1 M.G. Wasser = 9; hat also die Zahl 139. — Das Berlinerblau enthält eine veränderliche Menge Alaunerde beigemengt, und hat deſshalb eine hellere Farbe. — Beim Erhitzen in verschlossenen Gefäſsen entwickelt es Blausäure, Kohlensäure und Ammoniak; es bleibt kohlenhaltiges Eisen zurück. An der Luft erhitzt, verbrennt das gut getrocknete Pariserblau wie Zunder, und hinterläſst Eisenoxyd. Erhitzte Salpetersäure, Vitriolöl und wässeriges Chlor zerstören es. Wässerige Hydrothionsäure entfärbt allmählig das Pariserblau, wandelt es, unter Abscheidung von Schwefel, in einfach blausaures Eisenoxydul um. Aehnlich wirken Eisen und Zinn in Verbindung mit Wasser auf dasselbe, in verschlossenen Gefäſsen. Quecksilberoxyd zersetzt es schon zum Theil trocken, beim Zusammenreiben; beim Erhitzen des Gemenges in Verbindung mit Wasser erzeugt sich schnell Cyan-Quecksilber und Wasser, unter Abscheidung von Eisenoxyduloxyd. Wässerige Alkalien zerlegen es ebenfalls schnell und bilden, unter Abscheidung von Eisenoxyd, blausaure Eisenoxydulalkalien.

Prüfung auf seine Reinheit: Erhellt aus dem angeführten Verhalten. Lösen verdünnte Säuren etwas auf, so ist es nicht rein, wie z. B. Berlinerblau.

Anwendung: Als Arzneimittel wird es für sich nicht gebraucht. (Neuerlich soll es aber als fiebervertreibendes Mittel angewendet werden). Dient zur Darstellung anderer in der Pharmacie gebräuchlicher blausaurer Verbindungen. — In der Technik benutzt man es als Malerfarbe u. s. w.

Die Existenz von *anderthalb Cyaneisen* und *blausaurem Eisenoxyd* hat *Gmelin* erwiesen (s. anderthalb Cyaneisenkalium).

Schwefelblausaures Eisenoxyd

Wird nach *Grotthufs* erhalten, wenn schwefelsaures Eisenoxyd (S. 503) in Weingeist gelöst, und mit einer weingeistigen Lösung von schwefelblausaurem Kali (S. 330) zerlegt wird. Der erzeugte Niederschlag von schwefelsaurem Kali wird durch Filtriren getrennt. — Die Lösung ist dunkelblutroth, nach der Concentration mehr oder weniger undurchsichtig; das trockene Salz fast schwarz. — Besteht wahrscheinlich aus 1 M.G. Eisenoxyd und anderthalb M.G. Schwefelblausäure. — Wird durch desoxydirende Substanzen, wie Hydrothionsäure u. s. w., entfärbt, indem es in farbloses *schwefelblausaures Eisenoxydul* übergeführt wird.

Wurde von *Grotthufs* als Arzneimittel vorgeschlagen.

Eisen und Kalium.

Eine Legirung von Eisen und Kalium erhält man zuweilen bei Bereitung des Kaliums (S. 338), wenn ein Theil Eisen sich aufserhalb der Glühhitze befindet. Ein weiches, dehnbares, weifsgraues Gemische; wird leicht zerlegt durch Luftzutritt und Wasser u. s. w.

Kohlensaures Eisenoxydkali mit überschüssigem Kali; Stahls alkalische Eisentinktur (Tinctura Martis alcalisata Stahlii).

Wird erhalten, wenn Eisenfeile in Salpetersäure aufgelöst, und die Auflösung mit einer concentrirten Lösung von einfach kohlensaurem Kali so lange versetzt wird, bis der anfangs entstandene Niederschlag wieder aufgelöst ist. — Eine dunkelbraunrothe, fast undurchsichtige Flüssigkeit, von herbem und alkalischem Geschmack. Wird sowohl durch Erhitzung als beim Verdünnen mit Wasser zerlegt. — Ist jetzt kaum mehr gebräuchlich.

(NB. Die Eigenschaft, dafs kohlensaure Alkalien das Eisenoxydhydrat auflösen, macht nothwendig, beim Niederschlagen der Eisenoxydsalze, zur Gewinnung des Hydrats, reine, kohlensäurefreie Alkalien zu nehmen).

Einfach Cyaneisen-Kalium (Kalium Cyanatum) und *blausaures Eisenoxydul-Kali (Kali ferrocyanicum).* *Synonyme:* Blausaures Kali, Blutlaugensalz, phlogitisirtes Kali.

§. 578. Das blausaure Eisenoxydulkali bildet sich auf vielfache Weise, wenn Blausäure, Eisenoxydul und Kali mit einander in Berührung kommen. — Man erhält es gewöhnlich, wenn gepulvertes gereinigtes Berliner- oder Pariserblau in eine erhitzte wässerige Lösung von Aetzkali getragen wird, so lange es diese noch entfärbt. Die trübe braune Flüssigkeit wird filtrirt, und zur Krystallisation verdunstet. Durch wiederholtes Lösen in Wasser und Krystallisiren wird es gereinigt. Oder man versetzt die wässerige Lösung so lange mit verdünnter Schwefelsäure, als diese in der Kälte einen blauen Niederschlag hervorbringt, krystallisirt die filtrirte Flüssigkeit, und entfernt das schwefelsaure Kali durch wiederholtes Lösen und Krystallisiren. — *v. Ittner* zerlegt das Berlinerblau durch Kochen mit Kalkmilch, dampft das Filtrat zur Trockne, löst es in wenig Wasser, filtrirt und versetzt die verdünnte Lösung so lange mit reinem einfach kohlensaurem Kali, als noch ein Niederschlag entsteht; filtrirt die kochende Flüssigkeit, und krystallisirt.

Erklärung: Die Alkalien zerlegen das blausaure Eisenoxyd des aus blausaurem Eisenoxydul und Oxyd bestehenden Pariserblau's (Berlinerblau's), und verbinden sich mit dem blausauren Eisenoxydul zu blaus. Eisenoxydulalkalien (S. 509), indem immer 2 M. G. blausaures Alkali mit 1 M. G. blausaurem Eisenoxydul in Verbindung treten, und scheiden Eisenoxyd aus. Bei Anwendung von Kalk entsteht blausaurer Eisenoxydulkalk, welcher durch kohlensaures Kali zerlegt wird; kohlensaurer Kalk fällt als unlöslich zu Boden, das Kali tritt an die Blausäure und das blausaure Eisenoxydul.

Die *Eigenschaften* des blausauren Eisenoxydulkali's sind: Es krystallisirt in gelben, durchscheinenden, vierseitigen Säulen mit abgestumpften Endkanten und Ecken, von 1,832 specifischem Gewicht; hat einen bitterlich süfslichen, etwas her-

ben, schwach salzigen Geschmack, ist luftbeständig. — Besteht aus 1 M.G. Eisenoxydul = 36 + 2 M.G. Kali = 96 + 3 M.G. Blausäure = 81; hat also die Zahl 213. — Bei gelindem Erhitzen entwickelt es Wasser, und verwandelt sich in *einfach Cyaneisen-Kalium*. — Eine weiſse leicht zerreibliche Masse. Bei stärkerer Hitze wird Cyaneisen zerstört, und es bleibt Cyankalium mit kohlenhaltigem Eisen. Verdünnte Schwefel-, Salz- und Phosphorsäure entwickeln daraus in der Wärme Blausäure (s. Blausäurebereitung S. 315). Es ist in 4 Theilen kaltem und 2 Theilen heiſsem Wasser löslich. — Unlöslich in Weingeist.

Prüfung auf Reinheit: Es muſs die angeführten Eigenschaften haben. Die Lösung darf mit *verdünnter* Schwefelsäure in der *Kälte* kein Berlinerblau bilden, und mit salzsaurem Baryt keinen Schwerspath.

Anwendung: Für sich wird es nicht als Arzneimittel benutzt. Dient aber zur Bereitung der Blausäure, und ist ein vorzügliches Reagens auf Eisenoxydsalze (s. S. 495).

Anderthalb Cyaneisen-Kalium. Wird nach *Leopold Gmelin* erhalten, wenn man durch eine Lösung von blausaurem Eisenoxydulkali so lange reines Chlorgas streichen läſst, bis die Flüssigkeit salzsaures Eisenoxyd nicht mehr blau fällt. Die filtrirte Flüssigkeit wird langsam zum Krystallisiren verdunstet, und die erhaltenen Krystalle durch wiederholtes Lösen und Krystallisiren gereinigt. Krystallisirt in hyacinthrothen, durchscheinenden, geschoben vierseitigen Säulen, die an den schärferen Seitenkanten abgestumpft sind, mit 4 Flächen zugespitzt. Der Geschmack ist dem einfachen Cyaneisenkalium ähnlich. Die Krystalle sind luftbeständig. — Besteht aus 3 M.G. Kalium = 144 + 2 M.G. Eisen = 56 + 6 M.G. Cyan = 156; hat also die Zahl 356. — Löst sich in 3,8 kaltem Wasser als *blausaures Eisenoxydkali*. — Fällt die Eisenoxydul- und Oxyduloxydsalze blau, bildet mit Eisenoxydsalzen nur eine braune Flüssigkeit, in welchen desoxydirende Substanzen, wie Hydrothionsäure, schweflichte Säure u. s. w., einen blauen Niederschlag erzeugen. — Nicht officinell. Ist aber ein sicheres Reagens auf die Reinheit der Eisenoxydsalze, welche damit keinen blauen Niederschlag hervorbringen dürfen, im Gegentheil enthalten sie Eisenoxydul.

Eisen und Antimon.

Antimonhaltiges Eisen wird durch Schmelzen des Antimons oder Schwefelantimons mit Eisen erhalten. Ein hartes sprödes Gemische. — War ehedem als *Regulus Antimonii Martialis* officinell.

Eisen und Zink.

Blausaures Eisenoxydul - Zinkoxyd (Zincum ferrohydrocyanicum).

§. 579. Wird erhalten, wenn reines, eisenfreies, schwefelsaures Zinkoxyd (S. 471) mit der Lösung von blausaurem Eisenoxydulkali gefällt, und der Niederschlag wohl ausgewaschen wird. — Ein weifses, in Wasser und verdünnten Säuren unlösliches, geschmackloses Pulver.

Darf nicht blau gefärbt seyn, sonst ist es eisenhältig. — Wird in neuern Zeiten als Arzneimittel angewendet.

Eisen und Zinn.

Vereinigen sich durch Schmelzen. Es entstehen meistens 2 verschiedene Legirungen: Zinn mit wenig Eisen, Eisen mit wenig Zinn. Das Zinn haftet fest am Eisen an, wenn dieses in schmelzendes Zinn getaucht wird. — Verzinnen des Eisens. — Hiebei durchdringt das Zinn dünne Eisenbleche ganz, ohne dafs diese schmelzen — *Weifsblech.* — Die Anwendung desselben zu pharmaceutischen Geschirren ist mit Recht sehr beschränkt. Da das meistens bleihaltige Zinn in seiner Legirung mit Eisen leichter oxydirt und aufgelöst wird, als reines Zinn an sich.

Nickel.

Ist ein in seinen Eigenschaften zwischen Eisen und Kupfer stehendes Metall. — Die Natur liefert uns dasselbe mit andern Metallen verbunden im Kupfernickel, Nickelschwärze, Nickelocher u. s. w. — Es ist grauweifs, stark glänzend, hart und dehnbar; von 8,66 — 8,93 spec. Gew. Sehr strengflüssig und *magnetisch.* — Sein M.G. ist 30. — Oxydirt sich nicht sehr leicht. Das basische Oxyd bildet mit Wasser ein grünes Hydrat, und mit Säuren grün gefärbte Salze. Die Lösungen der Nickelsalze werden durch Alkalien grün gefällt, der Niederschlag löst sich in überschüssigem Ammoniak mit blauer Farbe auf. Blausaures Eisenoxydulkali fällt sie grünlich weifs, hydrothionsaure Alkalien schwarz; Gallustinktur schmutzig weifs. —

Bis jetzt ist keine Verbindung von Nickel officinell. Wurde nur wegen der Aehnlichkeit mit Eisen und Kupfer erwähnt.

XVII. *Kupfer, (Cuprum).*

Synonyme: Aes, Venus.

Das Kupfer ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt. — Es kommt ziemlich häufig vor; theils gediegen, oder oxydirt; für sich und in Verbindung mit Säuren; ferner als Schwefel-Kupfer, und mit andern Schwefelmetallen verbunden, im Kupferkies, Buntkupfererz u. s. w.

§. 580. Man erhält das Kupfer im Grofsen, indem Kupferoxydul oder kohlensaures Kupferoxyd mit Kohle geschmolzen werden. Oder Schwefelkupfer wird wiederholt geröstet, und geschmolzen. Oder das durch Verwitterung von Schwefelkupfer entstandene schwefelsaure kupferoxydhaltige Wasser (Cementwasser) wird mit metallischem Eisen vermengt. — Die Kohle reducirt das Kupferoxydul und kohlensaure Kupferoxyd. — Durch wiederholtes Rösten und Schmelzen des Schwefelkupfers wird der Schwefel nach und nach verjagt. — Eisen zerlegt die Kupfersalze und fällt metallisches Kupfer. (§. 585).

§. 581. Die *Eigenschaften* des Kupfers sind: Es hat eine hellbräunlichrothe Farbe ist stark glänzend, krystallisirt in Octaedern und Würfeln. Ist sehr hart und elastisch zähe, stark klingend, ziemlich dehnbar, läfst sich zu sehr dünnen Blättchen ausdehnen, wobei seine Farbe mehr in gelb übergeht (falsches Blattgold), und in sehr feinen Drath ziehen; hat hakigen Bruch. Specifisches Gewicht 8,788 bis 8,878. Schmilzt erst in der Weifsglühhitze und verflüchtigt sich in noch höherer Temperatur. — Das Mischungsgewicht ist 64.

Kupfer und Sauerstoff.

§. 582. Das Kupfer bleibt bei gewöhnlicher Temperatur an trockner Luft unverändert (nur in Berührung mit Luft und Wasser oxydirt es sich,

rostet). Beim Erhitzen zieht es aber Sauerstoff an. Es giebt 2 Oxydationsstufen des Kupfers. *Kupferoxydul* und *Kupferoxyd.*

Kupferoxydul (Cuprum oxydulatum)

Findet sich in der Natur als Rothkupfererz. — Bildet sich beim Erhitzen des metallischen Kupfers mit concentrirter Salzsäure unter Wasserstoffgasentwickelung; oder beim Glühen von gleichen M G. Kupfer und Kupferoxyd. — (4 Theile feinzertheiltes gefälltes oder gefeiltes Kupfer werden mit 5 Theilen Kupferoxyd[reinem Kupferhammerschlag] innig gemengt und in einem verschlossenen Tiegel stark geglüht.) — Die *Eigenschaften* des Kupferoxyduls sind: Das natürlich vorkommende krystallisirt in kochenillrothen ins bleigraue gehenden regelmäfsigen Octaedern und deren Abänderungen. — Das künstliche ist ein braunrothes Pulver. — Besteht aus 1 M.G. Kupfer = 64 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl = 72. — Mit Wasser bildet es ein Hydrat, *Kupferoxydulhydrat*, welches durch Zerlegung des salzsauren Kupferoxyduls mit einem Alkali erhalten wird. — Ein pomeranzengelbes Pulver, welches in der Hitze sein Wasser verliert, und an der Luft nach und nach in Oxydhydrat übergeht.

Mit Säuren bildet es die *Kupferoxydulsalze*. Diese sind weifs oder roth. Alkalien scheiden aus ihnen gelbes Hydrat, welches in überschüssigem Ammoniak sich zu einer farblosen, an der Luft blau werdenden Flüssigkeit auflöst. Sie verwandeln sich an der Luft schnell in Kupferoxydsalze. — Keine Verbindung des Kupfexoxyduls ist officinell.

Kupferoxyd (Cuprum oxydatum).

Synonyme: Kupferhammerschlag, Kupferasche, Kupferblumen (flores Cupri).

§. 583. Das Kupfer verwandelt sich beim Erhitzen bis zum Glühen an der Luft in Oxyd, indem es erst gelb, dann violett wird, und sich nach und nach mit einem bräunlich schwarzen Ueberzug bedeckt, der durch Hämmern leicht abfällt *(Kupferhammerschlag)*. In der Weifsglühhitze verbrennt das Kupfer mit hellem grünlichen Lichte zu Oxyd *(Kupferblumen)*. Mit concentrirter Schwefelsäure erhitzt, oxydirt sich dasselbe auf Kosten

eines Theils Säure, der als schweflichte Säure entweicht, vollkommen, und bildet schwefelsaures Kupferoxyd. Salpetersäure greift es schon in der Kälte an, und bildet damit salpetersaures Kupferoxyd. — Durch Zerlegen eines dieser Salze mit einem Alkali und Glühen des gewaschenen Rückstandes erhält man das reine Oxyd. —

§. 584. Die *Eigenschaften* des Kupferoxyds sind: Es bildet bräunlich schwarze, spröde Schuppen oder ein bräunlich schwarzes Pulver, welches beim Erhitzen vorübergehend schwärzer wird; geschmacklos; unlöslich in Wasser; feuerbeständig. — Besteht aus 1 M.G. Kupfer = 64 + 2 M.G. Sauerstoff = 16; hat also die Zahl 80. — Wird durch Glühen mit Kohle, eben so auch das Oxydul, reducirt.

Mit Wasser bildet es das *Kupferoxydhydrat*, welches durch Niederschlagen der wässerigen Lösung eines Kupferoxydsalzes mit einem reinen Alkali, oder durch Aussetzen des Oxydulhydrats an die Luft erhalten wird. — Blaugrüne oder grünlichblaue, leicht zerreibliche Masse oder Pulver, schmeckt widerlich metallisch, wirkt brechenerregend, giftig, (Gegengift, Eiweifs?). — Verliert in der Hitze das Wasser.

§. 585. Mit Säuren bildet das Kupferoxyd die *Kupferoxydsalze*. Diese sind im wasserleeren Zustande meistens weifs, im wasserhaltigen blau oder grün; meistens in Wasser löslich; schmecken widerlich metallisch, und wirken brechenerregend; giftig. Reine Alkalien fällen die Lösungen der Kupferoxydsalze grün oder blau. Der Niederschlag löst sich in Ammoniak mit azurblauer Farbe auf. Kohlensaure Alkalien fällen sie hellbläulich grün, oder hellgrünlich blau, der Niederschlag ist in überschüssigen kohlensauren Alkalien auflöslich. Blausaure Alkalien (nach *Pagenstecher* auch reine Blausäure) fällen sie gelb. Blausaure Eisenoxydulalkalien rothbraun, hydriodsaure Alkalien grauweifs;

Hydrothionsäure und hydrothionsaure Alkalien dunkelbraun. Gallustinktur braun. — Die geistige Quajacholztinctur bringt mit Kupferoxydsalzen unter Zusatz von Blausäure oder einem blausäurehaltigen Wasser (*Aq. cerasor. etc.*) eine blaue Farbe hervor. Phosphor bewirkt einen blauen Niederschlag. Mehrere Metalle, Zink, Kadmium, Eisen, Blei, fällen sie metallisch.

Kupfer und Kohlenstoff.

Kohlensaures Kupferoxyd findet sich natürlich als *Kupfer-Lasur* und *Malachit*. Ersteres ist blau, krystallisirt in schiefen rhombischen Säulen und deren Abänderungen. — Besteht aus $1\frac{1}{2}$ M.G. Kupferoxyd, 2 M.G. Kohlensäure und 1 M.G. Wasser; hat also die Zahl 173. — Kommt im Handel im gepulverten Zustande als Malerfarbe, *Bergblau*, vor. — Künstlich bereitet man sich Bergblau, wenn salpetersaures Kupferoxyd mit Kalkmilch (S. 398) gefällt, der Niederschlag gewaschen und getrocknet wird. — Ist noch hie und da in Apotheken vorräthig. — Der Malachit ist eine smaragdgrüne Masse in Nadeln und Blättern krystallisirt, oder faſserigt, dicht vorkommend. Man erhält einen grünen Niederschlag aus heiſser Kupfervitriollösung durch kohlensaures Kali. Derselbe ist aber mehr bläulich. — Kupferoxydhydrat zieht aus der Luft Kohlensäure an, und bildet dasselbe Product. Hierher gehört der beim Oxydiren des Kupfers an feuchter Luft erzeugte *Kupferrost*, *Grünspahn*. Besteht, wie der Malachit, aus gleichen M.G. Kupferoxyd, Kohlensäure und Wasser; hat also die Zahl 111. — Nicht officinell.

Kupfer und Phosphor.

Phosphorsaures Kupferoxyd findet sich natürlich als Pseudomalachit; wird erhalten durch Niederschlagen der Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd mit phosphorsaurem Natron und Aussüſsen des Präcipitats. Das natürliche kommt in dunkelsmaragdgrünen Rectangulär-Octaedern krystallisirt vor. Das künstliche ist ein blaugrünes Pulver. — Besteht aus 1 M.G. Kupferoxyd, 2 M.G. Phosphorsäure und 4 M.G. Wasser? — Wird als ein sehr milde wirkendes Kupfersalz angerühmt.

Kupfer und Schwefel.

Einfach Schwefelkupfer findet sich natürlich als *Kupferglanz*. Wird künstlich erhalten, wenn gleiche M.G. Kupfer

= 64 und Schwefel = 16, in verschlossenen Gefäſsen erhitzt werden. — Die Verbindung erfolgt bei schnellem Erhitzen unter stärkerer Feuerentwickelung, als die Verbindung des Schwefels mit Eisen (S. 499). — *Eigenschaften:* Der Kupferglanz krystallisirt in schwärzlich bleigrauen sechsseitigen Säulen und deren Abänderuugen. Das künstliche einfach Schwefelkupfer hat dieselbe Farbe wie das natürliche; geschmacklos; unlöslich in Wasser. Leichter schmelzbar als Kupfer. — Bestandtheile: 1 M G. Kupfer = 64 + 1 M G. Schwefel = 16; hat also die Zahl 80

Ehedem war das Schwefelkupfer unter dem Namen *gebranntes Kupfer (Cuprum seu Aes ustum)* officinell. — Dieses wurde auch durch Cämentiren (S. 202) von Kupferblechen mit Kochsalz und Auswaschen des oxydirten Theils mit Wasser erhalten. In diesem Fall erhielt man nur unreines Kupferoxyd.

Doppelt Schwefelkupfer wird erhalten, durch Fällen der wässerigen Lösung eines Kupferoxydsalzes mit Hydrothionsäure oder hydrothionsaurem Alkali (deshalb ist die Hydrothionsäure ein Reagens auf Kupfer). Erscheint beim Niederschlagen dunkelbraun, wird durch Trocknen schwarz. — Besteht aus 1 M.G. Kupfer = 64 + 2 M G. Schwefel = 32; hat also die Zahl 98. Läſst beim Glühen in verschossenen Gefäſsen 1 M.G Schwefel fahren. An feuchter Luft verwandelt es sich schnell in schwefelsaures Kupferoxyd. — Nicht officinell.

Schwefelsaures Kupferoxyd (Cuprum sulphuricum oxydatum).

Synonyme: Kupfervitriol, blauer Vitriol, blauer Galitzenstein, (Sulphas Cupri, Vitriolum coeruleum, Vitriolum Veneris, de Cypro.

Der Kupfervitriol war den Alten schon bekannt. — Findet sich natürlich aus Kupferkieſs u. s. w. ausgewittert.

§. 586. Im Groſsen wird das schwefelsaure Kupferoxyd aus den Cämentwässern durch Krystallisation erhalten. Oder gerösteter Kupferkieſs, natürliches oder künstliches Schwefelkupfer, wird verwittern gelassen, ausgelaugt und die Lauge krystallisirt. (Man bestreut auch Kupferbleche mit Schwefel, glüht sie, löscht sie in Wasser ab, und verdampft das Wasser zum Krystallisiren. —

Im Kleinen wird Kupfer mit concentrirter Schwefelsäure erhitzt, das erzeugte schwefelsaure Kupferoxyd in Wasser gelöst und krystallisirt. Vitriolöl

wird mit $^1/_3$ Wasser verdünnt, oder man wendet den gereinigten Rückstand von der Aetherbereitung an, erhitzt ihn in einem geräumigen Glaskolben oder Schmelztiegel, und trägt nach und nach zerkleinertes Kupfer zu, so lange sich dieses auflöst; vermischt die Masse mit 4 — 6 Theilen Wasser, filtrirt und dampft ab zum Krystallisationspunkte. Der Vitriol schiefst beim Erkalten an.

Die Aetiologie bei Bereitung im Grofsen ist der beim Eisenvitriol gleich. — Verdünnte Schwefelsäure greift das Kupfer fast gar nicht an, auch die concentrirte nicht in der Kälte; beim Erhitzen zerlegt aber das Kupfer einen Theil derselben in schweflichte Säure, welche entweicht und Sauerstoff, der mit dem Kupfer in Verbindung tritt. Die unzerlegte Säure nimmt das Kupferoxyd auf.

§. 587. Die *Eigenschaften* des schwefelsauren Kupferoxyds sind: Es krystallisirt in lasurblauen schiefen rhomboidischen Säulen, von 2,2 spec. Gew. Hat einen herben, widerlichen Metallgeschmack, röthet Lakmus. — Bestandtheile: 1 M.G. Kupferoxyd = 80 + 2 M.G. Schwefelsäure = 80 + 10 M.G. Wasser = 90; hat also die Zahl 250. — An der Luft beschlägt das Salz mit einem weifsen Pulver. Beim Erhitzen verliert es sein Krystallisationswasser und es bleibt *wasserleeres schwefelsaures Kupferoxyd.* (*sympathetisches Pulver, pulvis sympatheticus*) zurück. Dieses besteht aus 1 M.G. Kupferoxyd = 80 + 2 M.G. Schwefelsäure = 80; hat also die Zahl 160. —

In heftiger Glühhitze wird es zerstört; es entweicht schweflichte Säure und Sauerstoffgas, und Kupferoxyd bleibt. Das krystallisirte Salz löst sich in 4 Theilen kaltem und 2 Theilen heifsem Wasser; ist in Weingeist unlöslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Der Kupfervitriol mufs die angegebene Krystallform haben, schön blau seyn, sich leicht und vollständig in Wasser lösen. Mit Aetzammoniak (Salmiakgeist) im Ueberschufs versetzt, sich darin vollständig zu einer dunkelblauen Flüssigkeit auflösen. Eisenoxyd, wenn es enthielt, wird hier zuzückbleiben. Auf Zinkgehalt prüft man ihn, indem er durch Digestion mit metallischen Eisen vollständig zerlegt und

die Flüssigkeit mit überschüssigem Ammoniak versetzt wird, wo sich das Zinkoxyd darin auflösen würde. (S. 469).

Anwendung: Der Kupfervitriol wird äuſserlich bei Wunden u. s. w. verwendet. In der Pharmacie dient er zu andern kupferhaltigen Präparaten.

Kupfer und Chlor.

Einfaches Chlorkupfer wird erhalten durch Digestion von Salzsäure mit überschüssigem Kupfer, bei Abhaltung der Luft, oder durch Digestion des salzsauren Kupferoxyds mit Kupfer in verschlossenen Gefäſsen u. s. w. — Weiſses Pulver; schmilzt vor dem Glühen und erstarrt beim langsamen Erkalten zu einer gelben krystallinischen Masse; bei schnellem Erkalten wird es braun; ist bei Ausschluſs der Luft ziemlich feuerbeständig. — Besteht aus 1 MG Kupfer = 64 + 1 MG. Chlor = 36; hat also die Zahl 100. — In Wasser ist es kaum löslich. In wässeriger Salzsäure löst es sich als saures (?) salzsaures Kupferoxydul auf. Die Lösung ist farblos, wird an der Luft bald braun, dann grün, wobei das Kupferoxydul in Oxyduloxyd und Oxyd übergeht. — Nicht officinell.

Doppelt Chlorkupfer bildet sich nebst einfachem beim Verbrennen des Kupfers in Chlor. Das fein zertheilte Kupfer verbrennt bei gewöhnlicher Temperatur in Chlorgas mit rothem Lichte. Man erhält ferner doppelt Chlorkupfer beim Erhitzen des salzsauren Kupferoxyds. — Brauner Sublimat, oder gelbes Pulver, schmeckt äuſserst scharf metallisch, ist schmelzbar. — Besteht aus 1 M.G. Kupfer = 64 + 2 MG. Chlor = 72; hat also die Zahl 136. — In starker Hitze entwickelt es 1 MG. Chlor und es bleibt einfach Chlorkupfer. — Zerflieſst an der Luft, und löst sich sehr leicht in Wasser zu salzsaurem Kupferoxyd.

§. 588. Das *salzsaure Kupferoxyd (Cuprum muriaticum oxydatum)* erhält man durch Auflösen des Kupfers in concentrirter Salzsäure, die Auflösung erfolgt langsam unter Wasserstoffgasentwickelung. Schneller durch Auflösen des Kupferoxyds, Oxydhydrats, oder kohlensauren Kupferoxyds in Salzsäure. Die gesättigte und filtrirte Auflösung läſst man durch Verdunsten in gelinder Wärme krystallisiren. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Es krystallisirt in smaragdgrünen vier-

seitigen Säulen, oder in feinen Nadeln von sehr scharfen Geschmack, die wahrscheinlich aus 1 M.G. Kupferoxyd, 2 M.G. Salzsäure und 7 M.G. Wasser bestehen. — Verwandelt sich beim Erhitzen, unter Wasserbildung in doppelt Chlorkupfer. — Zerfliefst an der Luft, ist sehr leicht in Wasser, auch in Weingeist löslich.

Anwendung: Das salzsaure Kupferoxyd ist für sich nicht in der Medicin gebräuchlich; macht aber einen Bestandtheil das *liquor Cupri ammoniato-muriatici* und *der aqua antimiasmatica* aus.

Kupfer und Stickstoff.

Salpetersaures Kupferoxyd. Die Salpetersäure greift das Kupfer schon in der Kälte stark an, und bildet, unter Entwickelung von Stickoxydgas, salpetersaures Kupferoxyd. Das Salz krystallisirt aus der Auflösung in lasurblauen vierseitigen Säulen, die leicht in Wasser löslich sind, und an der Luft zerfliefsen. — Nicht officinell. Ist aber Bestandtheil des *Augensteins (Lapis divinus)*, welcher durch rasches Schmelzen von gleichen Theilen Kupfervitriol, Alaun und Salpeter in dem Krystallwasser dieser Salze, Zusatz von $^1/_8$ Campfer und schnelles Ausgiefsen der fliefsenden Masse auf ein kaltes Blech, erhalten wird. — Man gewinnt das salpetersaure Kupferoxyd als Nebenproduct bei der Reinigung des Silbers durch Kupfer §. 621. Es kann, mit Schwefelsäure zerlegt, auf Salpetersäure und schwefelsaures Kupferoxyd benutzt werden.

Kupferoxyd - Ammoniak (Cuprum ammoniatum).

Synonyme: Flüchtige Kupfertinktur, (Tinct. Veneris volatilis).

§. 589. Man erhält diese Verbindung, wenn Kupferfeile, oder feine Kupferbleche, mit flüssigem Aetzammoniak (Salmiakgeist) in einem nur zum achten Theil davon erfüllt werdenden Gefäfs (Medicinglas), unter Zutritt der atmosphärischen Luft, kalt in Berührung gelassen wird, bis eine gesättigte dunkelblaue Flüssigkeit entstanden ist. Der Stopfer des Glases wird hiebei öfters gelüftet, und die Kupfertheile so herumgeschwenkt, dafs sie an den Wänden des Gefäfses über der Flüssigkeit anhängen. Schneller erhält man dieselbe durch Auflösen des Kupferoxyds in Salmiakgeist. —

Eine dunkelblaue Flüssigkeit, aus welcher ebenso gefärbte Krystalle anschiefsen. Bringt man die blaue Flüssigkeit eine zeitlang in einem verschlossenen Gefäfse mit Kupfer in Berührung, so wird sie entfärbt und wasserhell. Sie ist in *Kupferoxydul-Ammoniak* umgewandelt. An der Luft wird sie, durch Anziehen von Sauerstoff, schnell wieder blau.

Anwendung: Im 18ten Jahrhundert führte sie *Boerhaave* als Arzneimittel ein. Jetzt wird sie wenig mehr für sich angewendet. Allein zur Darstellung der *Aq. antimiasmatica Köchlini* wird sie bereitet (S. 526). — Ist auch ein Reagens auf arsenichte Säure (S. 431).

Schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak mit Ueberschufs an Ammoniak (Cuprum sulphurico-ammoniatum).

Synonyme: Kupfersalmiak (Cuprum ammoniacale).

Die Bereitung des schwefelsauren Kupferoxydammoniaks lehrte zuerst, wiewohl unvollständig, *Weifsmann* 1757. *Acoluth* gab 1799 das jetzt gebräuchliche Verfahren an.

§. 590. Zur Bereitung des schwefelsauren Kupferoxydammoniaks wird reiner Kupfervitriol gepulvert, und so lange in concentrirten Salmiakgeist getragen, als er davon aufgelöst wird. Die filtrirte gesättigte blaue Flüssigkeit wird mit Alkohol vermischt, wo sich das Salz ausscheidet. Will man schöne regelmäfsige Krystalle erhalten, so giefse man vorsichtig 2 Theile höchst rectificirten Weingeist über die Flüssigkeit, so dafs derselbe nicht damit vermischt wird (man läfst ihn langsam an den Wänden des ruhig stehenden Glases herablaufen), und stellt das Glas ruhig bei Seite. Nach 8 bis 14 Tagen ist das Salz krystallisirt (S. 174).

Erklärung: Das schwefelsaure Kupferoxyd wird anfangs vom Ammoniak zerlegt, das ausgeschiedene Oxyd löst sich aber in überschüssigem Ammoniak auf (S. 518); die Schwefelsäure bildet nun mit Ammoniak und Kupferoxyd ein basisches Doppelsalz. Weingeist verbindet sich mit Wasser, und schlägt das Salz, welches darin unlöslich ist, nieder.

§. 591. Die *Eigenschaften* des schwefelsauren Kupferoxyd-Ammoniaks sind: Es krystallisirt in azurblauen, geschoben vierseitigen Säulen mit abgestumpften

stumpfern Seitenkanten, und 2 Flächen zugeschärft. Das durch *Schütteln* mit Weingeist erhaltene ist heller von Farbe und in kleinen Nadeln krystallisirt. Schmeckt widerlich metallisch. — Besteht aus 1 M.G. Kupferoxyd = 80 + 4 M.G. Ammoniak = 68 + 2 M.G. Schwefelsäure = 80 + 2 M.G. Wasser = 18; hat also die Zahl 246. *Berzelius.* — Nach *Brandes* (Archiv des nördl. Apoth. Vereins Nro. 4. S. 292) besteht es aus 1 M.G. Kupferoxyd = 80 + 3 M.G. Ammoniak = 51 + 2 M.G. Schwefelsäure = 80 + 3 M.G. Wasser = 27, und hätte also die Zahl 238. — An der Luft zerfällt es leicht unter Verlust von Ammoniak zu einem grünen Pulver. — Mufs darum in wohlverschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden. Dieses gilt vorzüglich von dem klein krystallisirten Salz. Das in grofsen regelmäfsigen Krystallen angeschossene ist aber ziemlich luftbeständig. Wenigstens hält sich mir dasselbe an einen kühlen trockenen Orte in einem nur lose verstopften Gefäfse schon 6 Jahre lang unverändert. In Wasser ist es leicht löslich. Unlöslich in Weingeist.

Seine Reinheit erhellt aus den angegebenen Eigenschaften. Es mufs schön dunkelblau und krystallisirt seyn, sich leicht und vollständig in Wasser lösen (grünes nur zum Theil lösliches mufs verworfen werden).

Anwendung: Wird innerlich gegeben, in Pulver- und Pillenform, auch in Lösungen. Es wird durch jede Säure zersetzt, durch fixe Alkalien, viele Salze u. s. w. (siehe Schwefelsäure, Ammoniak und Kupfersalze). In 240 Theilen Wasser gelöst ist es das *blaue Augenwasser (Aqua saphirina)*, dieses wird auch durch Vermischen von Salmiak, Grünspan und Kalkwasser oder kaltes Digeriren einer Mischung von Salmiak und Kalkwasser in einem kupfernen Kessel, bis die Flüssigkeit blau ist, erhalten. So bereitet ist es ein Gemische von Kupferammoniak und salzsaurem Kalk. — Dient auch als Reagens auf Arsenik. —

In einigen ausländischen Pharmakopöen wird anstatt reines, *kohlensaures Ammoniak* zu Kupfervitriol genommen, oft werden beide Salze (3 Th. zu 2 Th.) nur zusammengerieben und bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet.

Salzsaures Kupferoxyd-Ammoniak (Cuprum ammoniato-muriaticum).

Synonyme: Im verdünnten Zustande, aqua antimiasmatica. Diese Mischung wurde in neuern Zeiten von *Beiſser* und *Köchlin* als Arzneimittel eingeführt.

§. 592. Man erhält die concentrirte Lösung von salzsaurem Kupferoxyd-Ammoniak nach der Vorschrift von *Köchlin*, wenn dem S. 523 beschriebenen, mit Salmiakgeist und Kupfer bereiteten, flüssigen Ammoniakkupferoxyd so viele Salzsäure zugesetzt wird, bis der anfangs entstandene Niederschlag wieder aufgelöst ist, und die Flüssigkeit eine grüne Farbe angenommen hat. *Buchner* änderte die Vorschrift dahin ab; daſs 35 Gran in der Kälte bereitetes kohlensaures Kupferoxyd (S. 519) in verdünnter Salzsäure aufgelöst wird, die neutrale Auflösung wird mit einer Unze Salmiak und soviel Wasser versetzt, daſs das Ganze 5 Unzen beträgt. Dieses ist *Liquor Cupri ammoniato-muriatici.* — Zwei Drachmen hievon mit 20 Unzen Wasser verdünnt, geben die *aqua antimiasmatica.*

Anwendung: Die aqua antimiasmatica wird innerlich, bei Syphilis u. s. w., gegeben.

Kupfer und Arsenik.

Kupfer und Arsenik vereinigen sich leicht durch Schmelzen. Das Product, *Arsenikkupfer*, *Weiſskupfer* ist eine spröde, weiſsgraue Legirung (s. Reagentien auf Arsenik S. 432).

Arsenichtsaures Kupferoxyd, *Scheelsches Grün*, ist der *gelbgrüne* Niederschlag, welcher erhalten wird, wenn Kupferoxyd-Ammoniak oder die Lösung irgend eines Kupferoxydsalzes mit arsenichter Säure zusammenkommt (s. Reagentien auf Arsenik S. 431). — Der Niederschlag ist in den meisten Säuren und reinen Alkalien auflöslich. — Dient als Malerfarbe. — Giftig. —

Kupfer und Zink.

Bilden für die Technik sehr wichtige Metallgemische. Die

Farbe derselben ist gelb; nach dem Gehalt des Kupfers oder Zinks mehr oder weniger hoch oder blafsgelb. Sie erhalten hienach verschiedeue Namen: *Messing*, *Tombak*, *Similor* oder *Mannheimergold*.

Kupfer und Zinn

Geben Legirungen zu *Glockengut*, *Stückgut* u. s. w.

Kupfer und Eisen

Vereinigen sich schwierig zu einem grauen spröden Gemische.

Schwefelsaures Kupferoxyd-Eisenoxydul.

Synonyme: Eisenhaltiger Kupfervitriol.

Die Schwefelsäure bildet mit beiden Metalloxyden ein Doppelsalz. *Kupferhaltiger Eisenvitriol.* Er krystallisirt in blauen dem Eisenvitriol gleichen Krystallen. Der käufliche Eisenvitriol ist häufig kupferhaltig. — Dient in der Färberei (s. S. 503).

Blausaures Kupferoxyd-Eisenoxydul ist der *rothbraune* Niederschlag, welcher sich bildet, wenn blausaures Eisenoxydulkali mit der Lösung eines Kupferoxydsalzes zusammenkommt. — Daher ist blausaures Eisenoxydulkali ein empfindliches Reagens auf Kupferoxyd.

Von den übrigen unedlen Metallen: dem *Titan*, *Tantal*, *Scheel*, *Molybdän*, *Chrom*, *Uran* und *Tellur* ist nichts officinell.

B) Edle, für sich reducirbare Metalle.

XVIII. Quecksilber (Hydrargyrum).

Synonyme: Mercurius, Argentum vivum.

Das Quecksilber ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt. — Es findet sich ziemlich häufig. Meistens gediegen, oder mit Schwefel verbunden als Zinnober; mit Schwefelkohlenstoff als Quecksilberlebererz; selten mit Chlor verbunden als Quecksilberhornerz.

§. 593. Das Quecksilber wird im Grofsen von seinen Beimengungen gereinigt, oder aus seiner Verbindung befreit. — Gediegen Quecksilber wird durch Schlemmen u. s. w., oder Destillation von

seiner Gangart befreit. — Der Zinnober wird mit Kalk oder Eisen gemengt und destillirt. Es entsteht Schwefelkalcium oder Schwefeleisen und Quecksilber wird frei.

Das im Handel vorkommende Quecksilber ist öfters nicht rein. Es muſs dann durch nochmalige Destillation in irdenen oder beschlagenen gläsernen Retorten gereinigt werden. Man bringt die Retorte mit Quecksilber ins Sandbad, oder auch auf einen Drahtkorb über freies Kohlenfeuer, legt eine mit Wasser halb gefüllte Vorlage unlutirt vor; um den Hals der Retorte wird ein Bogen Flieſspapier geschlagen, dessen Ende zum Theil in das Wasser der Vorlage reicht; das Papier wird naſs und legt sich dicht um den Retortenhals. Dieser darf aber nicht in das Wasser tauchen. Man gibt vorsichtig nach und nach verstärktes Feuer bis zum Kochen des Quecksilbers, und unterhält die Hitze gleichförmig, bis alles Quecksilber überdestillirt ist. Die Arbeit ist der Rectification des Vitriolöls ähnlich. Die Destillation geht so schnell und gefahrlos. — Das Quecksilber destillirt über und die fremden Metalle bleiben zurück. Auch läſst sich das Quecksilber durch Vitriolöl reinigen, welches man damit mehrere Wochen *kalt* in Berührung läſst. Man bedeckt eine 1 bis 2 Zoll hohe Lage Quecksilber $^1/_2$ bis 1″ mit englischem Vitriolöl und läſst es unter öfterm Schütteln so lange damit in Berührung, als sich noch Salz bildet, und wäscht dann das Quecksilber. Die Schwefelsäure löst die fremden Metalle auf, und läſst das Quecksilber, welches sie in der Kälte nicht angreift, rein zurück. Da das Quecksilber beim Destilliren auch fremde Metalle mit überreiſst, und bei der Digestion mit Schwefelsäure, wenn sie nicht lange genug fortgesetzt wird, noch fremde Metalle dabei bleiben, so erhält man es auf diese Art nicht immer rein. Am reinsten wird es durch Zerlegung des Zinnobers mit Eisen oder Kalk erhalten. Gleiche Theile Zinnober und Eisenfeile (oder Kalk) werden gemengt und in einer eisernen, irdenen oder beschlagenen, gläsernen Retorte destillirt. — Auch erhält man reines Quecksilber, wenn doppelt Chlorquecksilber (Sublimat) mit Wasser und Eisen, wozu ein starker eiserner Kessel u. s. w. gut ist, gekocht wird. Das Quecksilber wird mit Wasser und Salzsäure wohl ausgewaschen. — Auch bei Be-

reitung des Sauerstoffgases aus Quecksilberoxyd erhält man reines Quecksilber.

§. 594. Die *Eigenschaften* des Quecksilbers sind: Es hat eine zinnweifse Farbe; ist stark glänzend; bei gewöhnlicher Temperatur tropfbarflüssig. Wird es mit festen pulverigen Körpern, oder Fett u. s. w. anhaltend gerieben, so zertheilt es sich sehr fein, verliert seine flüssige Beschaffenheit und verwandelt sich in ein graues Pulver (*Tödten des Quecksilbers*); werden die fremden Körper entfernt, so erhält es seine flüssige Beschaffenheit wieder. Sein spec. Gew. ist 13,5 bis 13,6. Es gefriert bei — 32° Reaum., und kryssallisirt in Octaedern und Nadeln; das feste Quecksilber ist weich und dehnbar. Bei 284° R. siedet es und destillirt in schicklichen Apparaten vollständig über. — Das Mischungsgewicht des Quecksilbers ist 200.

Prüfung auf seine Reinheit: Das Quecksilber mufs eine glänzende Oberfläche haben, sehr leicht beweglich seyn. Ist es dickflüssig, zähe und mit einer grauen Haut bedeckt, und hinterläfst es beim langsamen Ablaufen aus der trockenen Hand einen grauen Rückstand, so enthält es fremde Metalle. Beim Schütteln mit atmosphärischer Luft in einem trockenen Glase darf es kein graues Pulver bilden, und mufs sich beim Erhitzen ohne Rückstand verflüchtigen.

Anwendung: Das Quecksilber wird selten für sich innerlich genommen. Jedoch im feinzertheilten Zustande, mit andern Körpern gemengt, wird es innerlich und äufserlich angewendet. Z. B. mit Krebssteinen abgerieben, als *aethiops alcalisatus* mit Graphit abgerieben, als *aethiops graphiticus;* mit Zucker abgerieben, als *aethiops saccharatus;* mit arabischem Gummischleim abgerieben, als *mercurius gummosus;* mit Fett abgerieben, als *unguentum mercuriale.* Das Reiben mufs bei diesen Gemengen so lange fortgesetzt werden, bis man selbst unter der Luppe keine Metallkügelchen mehr erkennt. Auch kocht man wohl das Quecksilber mit Wasser und läfst das gekochte Wasser als Wurmmittel nehmen. — In der Pharmacie wird das Quecksilber zu vielen wichtigen Präparaten verwendet.

Quecksilber und Sauerstoff.

§. 595. Das Quecksilber bleibt an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur unverändert. Nur

wenn es fremde Metalle enthält, so bildet es beim anhaltenden Schütteln mit atmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas ein graues Pulver, *aethiops per se*, welches ehedem gebräuchlich war. Es ist dieses ein Gemenge von Quecksilberoxydul und fein zertheiltem Quecksilber mit den dem Quecksilber beigemischten fremden Metallen im oxydirten Zustande. Das Quecksilber wird hiebei gereinigt (S. 5:9). Ehedem glaubte man auch beim Tödten (*Exstinguiren*) des Quecksilbers werde dieses oxydulirt, was aber von *Vogel* widerlegt wurde. — Wird aber Quecksilber unter dem Luftzutritt bis fast zum Sieden erhitzt, so zieht es Sauerstoff an. — Man kennt 2 Oxydationsstufen des Quecksilbers: *Quecksilberoxydul* und *Quecksilberoxyd*.

Quecksilb oxydul (Hydrargyrum oxydulatum).

Synonyme: Mercurius Moscati, Oxydum hydrargyrosum, Mercurius solubilis *Pharm. Suecica.*

Wurde vom *Moscat* 1797 bereiten gelehrt.

§. 596. Quecksilberoxydul erzeugt sich nicht leicht unmittelbar durch Oxydation des Quecksilbers, sondern vorzüglich wenn Oxyd oder ein Oxydsalz mit metallischem Quecksilber in Berührung kommt. Bei Einwirkung der Salpetersäure oder Schwefelsäure auf *überschüssiges* Quecksilber. — Man erhält es, indem einfach Chlorquecksilber (Mercurius dulcis), am besten das auf nassem Wege bereitete, noch feucht mit überschüssiger, starker Aetzkalilauge anhaltend gerieben und digerirt wird. Das ausgeschiedene Oxydul wird mit Wasser wohl gewaschen und getrocknet.

Erklärung: Wird einfach Chlorquecksilber mit einem wässerigen Alkali zusammengebracht, so verbindet sich das Chlor mit dem Alkalimetall zu Chlormetall, welches sich durch die Bestandtheile des Wassers in salzsaures Alkali umwandelt; der Sauerstoff des Alkali's tritt dagegen an das Quecksilber und bildet Quecksilberoxydul.

§. 597. Die *Eigenschaften* des Quecksilberoxyduls sind: Es ist ein grauschwarzes Pulver, geschmacklos, unlöslich in Wasser. — Besteht aus 1 M.G. Quecksilber = 200 + 1 M.G. Sauerstoff =

8; hat also die Zahl 208. — Wird leicht zersetzt; schon am Tageslicht in Quecksilber und Oxyd. Beim Erhitzen in Quecksilber und Sauerstoff.

Prüfung auf seine Reinheit: Es mufs eine fast schwarze Farbe haben, geht sie ins Röthliche, so ist es oxydhaltig. In *verdünnter* Salpetersäure mufs es sich ohne Brausen vollständig auflösen, die Auflösung mufs durch Kochsalz vollkommen gefällt werden. Beim Erhitzen mufs es sich vollständig verflüchtigen.

Medicinische Anwendung findet jetzt bei uns von diesem Präparat kaum mehr statt.

§. 598. Mit Säuren bildet das Quecksilberoxydul die *Quecksilberoxydulsalze:* Diese sind farblos oder weifs, die einfachsauren sind in Wasser unlöslich oder schwerlöslich. Sie zerfallen in Wasser leicht in basische, unlösliche und saure lösliche. Säurezusatz vermehrt in der Regel ihre Löslichkeit in Wasser sehr. Reine Alkalien fällen sie grauschwarz, kohlensaure Alkalien graugelb, phosphorsaure weifs, Hydrothionsäure u. hydrothionsaure Alkalien schwarz, hydriodsaure Alkalien grünlichgelb, Salzsäure und salzsaure Alkalien weifs, blausaure Eisenoxydulalkalien weifs, Gallustinktur gelb. Kupfer und mehrere Metalle fällen sie metallisch.

Quecksilberoxyd (Hydrargyrum oxydatum rubrum).

Synonyme: Rother Präcipitat, (Mercurius praecipitatus ruber, Merc. praecip. per se).

Das rothe Quecksilberoxyd war schon im 8ten Jahrhundert bekannt.

§. 599. Das Quecksilberoxyd bildet sich beim Erhitzen des Metalls an der Luft bis zum Siedepunkt; beim Erhitzen desselben mit überschüssiger Schwefel- oder Salpetersäure. — Man erhält das Quecksilberoxyd, wenn Quecksilber mehrere Monate lang in grofsen, mit Luft gefüllten Phiolen, deren Hals an der Spitze umgebogen ist, bis zum

Siedepunkt erhitzt wird. *Merc. praecip. per se.* — Leichter und schneller durch Erhitzen des salpetersauren Quecksilberoxyds oder Oxyduls, bis alle Säure verjagt und zerstört ist. 4 Theile Quecksilber und 5 Theile Salpetersäure von 1,268 spec. Gew bringe man in eine geräumige, mit möglichst flachem Boden versehene Retorte ins Sandbad, lege eine Vorlage unlutirt an, und gebe anfangs gelinde Hitze, die allmählig verstärkt wird, bis alles Quecksilber aufgelöst ist. Man dampft bei mäfsiger Hitze alles, bis beinahe zur Trockne, ab, und läfst erkalten. Die erkaltete Masse wird am andern Tag wieder nach und nach langsam erhitzt, zuletzt fast bis zum Dunkelrothglühen, bis keine rothen Dämpfe mehr erscheinen und Sauerstoffgas anfängt sich zu entwickeln. Der Rückstand ist rothes Quecksilberoxyd. Die Vorlage enthält einen Theil der angewendeten Salpetersäure, welche, mit stärkerer vermischt, aufs neue zu derselben Arbeit dient. — Um die Salpetersäure zu sparen, kann man auch das trockene Salz mit seinem gleichen Gewicht Quecksilber innig vermengen, und das Gemenge erhitzen, bis sich keine rothen Dämpfe mehr entwickeln.

Auf nassem Wege erhält man das Oxyd, jedoch nicht vortheilhaft, wenn salpetersaures Quecksilberoxyd wiederholt mit Wasser gekocht wird, bis dieses nichts mehr aufnimmt.

Erklärung: Wenn Quecksilber an der Luft bis zu seinem Siedepunkt erhitzt wird, so oxydirt es sich und nimmt immer 2 M.G. Sauerstoff auf, um rothes Oxyd zu bilden. — Erhitzt man salpetersaures Quecksilberoxyd oder Oxydul, so entweicht ein Theil Säure, ein Theil wird zerlegt, der Sauerstoff tritt, wenn Oxydul verhanden ist, an dasselbe, oxydirt es vollständig, Stickoxydgas und salpetrichte Säure entweichen. Wird dem Salz noch hinreichend Quecksilber zugesetzt, so wird alle Säure zerlegt, und der Sauerstoff derselben oxydirt sämmtliches Quecksilber vollständig. — Kommt neutrales salpetersaures Quecksilberoxyd mit kochendem Wasser zusammen, so wird dieses partiell in saures und basisches Salz zerlegt, letzteres ist unlöslich und wird durch wiederholtes Behandeln mit heifsem Wasser vollständig zerlegt, indem das Wasser immer saures Salz löst, und zuletzt reines Oxyd bleibt.

§. 600. Die *Eigenschaften* des Quecksilberoxyds sind: Es ist entweder ein gelbrothes glanzloses Pulver, oder eine scharlachrothe, lose zusammenhängende, glänzend krystallinische Masse. Diese

wird vorzüglich schön erhalten, wenn kleinkrystallisirtes salpetersaures Quecksilberoxydul und Oxyd durch Erhitzen zerlegt werden. Ist das Salz grob krystallisirt oder zerrieben, so erhält man eine glanzlose orangerothe Masse. (Durch Zerreiben nimmt das krystallinische Oxyd dieselbe Farbe an). Beim Erhitzen wird es vorübergehend zinnoberroth, dann violett. Ist anfangs fast geschmacklos, später entwickelt es einen widerlich metallischen Geschmack. Wirkt giftig. — Bestandtheile: 1 M.G. Quecksilber = 200 + 2 M.G. Sauerstoff = 16; hat also die Zahl 216. — Wird durch Licht in Sauerstoff und Oxydul zersetzt. Bei einer einige Grade über den Siedepunkt des Quecksilbers gehenden Hitze wird es in Sauerstoff und Metall zerlegt. Das Quecksilber macht also den Uebergang von den unedlen zu den edlen Metallen, indem es durch Hitze zwar oxydirt aber auch vollkommen desoxydirt werden kann. — Mehrere Metalle, wie Antimon, Zink, Zinn u. s. w., entzünden sich damit beim Erhitzen. Viele organische Stoffe, Zucker, Gummi u. s. w. desoxydiren es beim Erhitzen mit Wasser. Mit Schwefel erhitzt, verpufft es heftig. Mit Phosphor durch den bloſsen Schlag. — Das Quecksilberoxyd soll in geringer Menge in Wasser löslich seyn, die Lösung soll violensaftgrün färben und sich an der Luft mit glänzenden Häutchen überziehen. *Ure* konnte keine Löslichkeit bemerken. Auch ich bemerkte nichts ähnliches beim Kochen des Quecksilberoxyds mit Wasser. Vielleicht sind die angeführten Erscheinungen von einem geringen Rückhalt an salpetersauren Quecksilberoxyd herzuleiten?

Prüfung auf seine Reinheit: Das Quecksilberoxyd muſs sich beim Erhitzen vollständig verflüchtigen. In kochendem Wasser unlöslich seyn; sich leicht und ohne Brausen in Salpetersäure und Salzsäure auflösen. Die Auflösung muſs sich als reines Quecksilberoxydsalz (§. 601) verhalten.

Medicinische Anwendung: Wird selten innerlich in Pulverform, meistens äuſserlich in Salben u. s. w. angewendet.

§. 601. Mit Säuren bildet das Quecksilberoxyd die *Quecksilberoxydsalze.* Diese sind farblos oder gelb; theils unlöslich, theils löslich in Wasser; haben einen widerlich herben Metallgeschmack; wirken giftig. Die Mittelsalze zerfallen meistens durch viel Wasser in saure lösliche, und basische unlösliche Salze. Die Lösungen werden gefällt; durch

reines und kohlensaures Ammoniak weifs, durch fixe Alkalien gelbroth, durch phosphorsaure Alkalien weifs, durch wenig Hydrothionsäure braungelb oder schwarz (der Niederschlag wandelt sich nach und nach in Weifs um; bei überschüssiger Hydrothionsäure bleibt er schwarz), durch hydriodsaure Alkalien scharlachroth, durch blausaure Eisenoxydulalkalien weifs, durch Gallustinktur orange. Salzsäure und salzsaure Alkalien fällen sie nicht; Kupfer, schwieriger Zink und Eisen, fällen sie metallisch.

Mit *Kohlenstoff* liefert das Quecksilber keine officinelle Verbindung

Quecksilber und Boron.

Boraxsaures Quecksilberoxydul wird erhalten durch Niederschlagen von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit Borax. — Ein gelblich weifses, schwerlösliches Pulver. Wird jetzt wohl kaum mehr angewendet.

Quecksilber und Phosphor.

Phosphorsaures Quecksilberoxydul und Oxyd (Hydrargyrum phosphoricum oxydulatum et oxydatum).

Das phosphorsaure Quecksilber kannte schon *Bergmann* 1761.

§. 602. Gewöhnlich bereitet man das phosphorsaure Quecksilber, indem eine heifs bereitete Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure mit einer Lösung von phosphorsaurem Natron (S. 380) gefällt wird. Der entstandene weifse Niederschlag wird gewaschen und getrocknet. — Ein weifses, in Wasser fast unlösliches Pulver. — Besteht aus veränderlichen Mengen phosphorsaurem Quecksilberoxyd und Oxydul. — Dieses unsicher wirkende Salz sollte ganz verbannt werden; dagegen ein von Oxyd freies, phosphorsaures Quecksilberoxydul, oder ein von Oxydul freies, phosphorsaures Quecksilberoxyd eingeführt werden. — Man erhält beide

Salze auf gleiche Weise, durch Niederschlagen des säurehaltigen salpetersauren Quecksilberoxyduls (§. 615) oder des salpetersauren Quecksilberoxyds (§. 616) mit phosphorsaurem Natron, und Auswaschen der erhaltenen Niederschläge.

§. 603. Die *Eigenschaften* dieser Salze sind: Beide sind weifse, aus zarten Spiefschen bestehende Pulver; in Wasser fast unlöslich. Das phosphorsaure Quecksilberoxydul ist fast geschmacklos, das phosphorsaure Quecksilberoxyd hat einen widerlichen Metallgeschmack. — Die Bestandtheile sind von phosphorsaurem Quecksilberoxydul, wahrscheinlich gleiche M.G. Quecksilberoxydul und phosphorsäure, hat daher die Zahl 244; von phosphorsaurem Quecksilberoxyd, 1 M.G. Quecksilberoxyd und 2 M.G. Phosphorsäure; hätte also die Zahl 288.

Prüfung auf Reinheit: Beide Salze müssen weifs, fast unlöslich in Wasser seyn; kochendes Wasser darf sie nicht gelb färben. Für sich erhitzt, mufs sich Quecksilber und Sauerstoff entwickeln, und reine Phosphorsäure bleiben. Auf glühenden Kohlen erhitzt, mufs es sich vollständig verflüchtigen. — Das phosphorsaure Quecksilberoxydul mufs mit reinen Alkalien eine schwarze, das phosphorsaure Quecksilberoxyd eine gelbe Farbe annehmen. Ersteres sich überhaupt als reines Oxydulsalz (§. 598), letzteres als reines Oxydsalz (§. 601) verhalten.

Medicinische Anwendung: Die Salze werden jetzt selten mehr als Arzneimittel angewendet; wahrscheinlich wegen der unsichern Wirkung, welche man bei den nach den meisten frühern Angaben bereiteten Salzen wahrnahm.

Ein *saures phosphorsaures Quecksilberoxyd* hat *Schäfer* 1790 als Arzneimittel eingeführt, welches nach *Bucholz* verbesserter Bereitungsart erhalten wird, wenn 2 Theile reines trockenes Phosphorsäurehydrat (S. 252) in 8 Theilen Wasser gelöst werden, und damit ½ Theil rothes Quecksilberoxyd gekocht, die Flüssigkeit zur Trockne verdampft, aufs neue in 8 Theilen Wasser gelöst, wieder abgedampft, und so wiederholt fortgefahren wird, bis alles rothe Oxyd verschwunden ist. Die wieder in 8 Theilen Wasser gelöste Masse, welche damit eine milchähnliche Flüssigkeit bildet, läfst man absetzen, erhitzt das

Klare, und trägt von den weifsen Niederschlag so lange hinzu, als dieser sich in der Hitze hell auflöst, die wieder bis auf 8 Theile verdünnte Flüssigkeit wird erkalten lassen, wieder von dem erzeugten Präcipitat hell abgegossen, und entweder so aufbewahrt, oder zur Trockne verdampft. — Ist nichts anders als eine Lösung von neutralem phosphorsaurem Quecksilberoxyd in Phosphorsäure. Wird schon durch eine gröfsere Menge Wasser zum Theil zersetzt. — Diese Verbindung wird jetzt mit Recht nicht mehr angewendet.

Quecksilber und Schwefel.

Rothes Schwefelquecksilber (Hydrargyrium bi-sulphuratum rubrum).

Synonyme: Zinnober (Cinnabaris).

Der Zinnober ist schon in alten Zeiten bekannt gewesen. — Er findet sich natürlich. —

§. 604. Der *natürliche Zinnober (Cinnabaris nativa)* war ehedem als Arzneimittel gebräuchlich. Jetzt wird derselbe zum Arzneigebrauch in der Regel künstlich dargestellt; *künstlicher Zinnober (Cinnabaris factitia).* — Man erhält ihn, indem 1 Theil Schwefel über gelindem Feuer flüssig gemacht, und nach und nach 6 Theile erwärmtes Quecksilber darunter gerührt wird, bis kein Quecksilber mehr zu erkennen, und alles eine schwarze ins Braunrothe ziehende Masse ist. Diese ist unter dem Namen *Quecksilbermohr durch Schmelzen bereitet (Aethiops mineralis per fusionem)* bekannt. Man erhitzt sie noch kurze Zeit gelinde, sie entzündet sich hiebei in der Regel unter schwacher Explosion. Jetzt entfernt man das Gefäfs vom Feuer und bedeckt es nach einigen Secunden, um die Flamme zu ersticken. Nach dem Erkalten wird der Aethiops zerrieben, und in einem Sublimirkolben sublimirt. Bei der Sublimation hat man die S. 195 angeführten Cautelen zu beobachten. Die Farbe des Zinnobers wird höher, wenn er, nachdem er sublimirt ist, nochmals kurze Zeit etwas stark erhitzt wird. — Er wird dann zum pharmaceutischen Gebrauche präparirt (S. 129). Die Farbe wird erhöhet, wenn der fein präparirte Zinnober noch einige Zeit (mehrere Monate lang) an

an einem dunkeln Ort, mit Wasser übergossen, unter öfterm Rühren, wird stehen lassen.

Auf nassem Wege läſst sich der Zinnober bereiten, wenn Schwefelleberlösung mit Quecksilber geschüttelt und erwärmt wird. Am besten wird er nach *Bucholz* Vorschrift bereitet, indem 3 Theile Aetzkalilauge, welche die Hälfte trockenes Kalihydrat (S. 342) enthält, mit $1\frac{1}{2}$ Theilen Wasser verdünnt, und mit $\frac{1}{2}$ Theil Schwefel und 2 Theilen Quecksilber vermengt wird. Man erwärmt das Gemenge, und schüttelt es anhaltend in einem verstopften Glase, bis keine Quecksilberkügelchen mehr zu erkennen sind, sondern ein rein schwarzes Pulver gebildet wurde, welches man 24 Stunden an einem *mäſsig* warmen Ort unter öfterm Schütteln stehen läſst, wo die schwarze Farbe in Roth sich umwandelt. (Hiebei ist zu starke Erhitzung zu vermeiden, weil sonst die Farbe nicht schön ausfällt), Die Flüssigkeit wird abgegossen, und der Zinnober anfangs mit achtmal so viel Wasser, welches den 8ten Theil Kalihydrat enthält, hierauf mit reinem Wasser vollkommen ausgewaschen. Gut ist es den so erhaltenen Zinnober noch mit verdünnter Salpetersäure zu digeriren.

Erklärung: Schwefel und Quecksilber durchdringen sich leicht in der Hitze zu Schwefelquecksilber, welches anfangs bei der Bildung schwarz ist, durch stärkeres Erhitzen (bei der Sublimation) aber roth wird. Die rothe und schwarze Farbe hängt von dem verschiedenen Aggregat-Zustande der Verbindung, wohl auch von der mehr oder minder innigen Durchdringung beider Stoffe, und etwa von einem geringen Gehalt an hydrothionsaurem Quecksilberoxyd? ab. Auf nassem Wege wird anfangs hydrothionsaures Quecksilberoxyd erzeugt, welches durch Digestion mit Kali in Schwefelquecksilber sich umwandelt.

§. 605. Die *Eigenschaften* des Zinnobers sind: Der natürliche findet sich krystallisirt in kochenillrothen Rhomboedern und deren Abänderungen; der künstliche sublimirte stellt eine dunkel kochenillrothe oder hellbraunrothe strahlig krystallinische Masse dar; durch Zerreiben nimmt er eine lebhaft scharlachrothe Farbe an. Der schönste ist der unter dem Namen *Vermillon* aus Holland kommende. Auch der auf nassem Wege bereitete hat eine schöne hochrothe Farbe. Beim Erhitzen wird die Farbe vorübergehend dunkler. Er ist geschmack- und ge-

ruchlos; unlöslich in Wasser- und Weingeist, wässerigen Säuren und Alkalien. — Besteht aus 1 M.G. Quecksilber = 200 + 2 M.G. Schwefel = 32; hat also die Zahl = 232. — Der Zinnober verbrennt, an der Luft erhitzt, mit blauer Flamme. Durch Kochen mit Königswasser bildet sich Chlorquecksilber (Sublimat), der Schwefel scheidet sich zum Theil ab, zum Theil wird er in Schwefelsäure verwandelt. Kalk, Eisen, Zinn, Spiefsglanz zerlegen ihn auf trockenem Wege, indem sie ihm den Schwefel entziehen, und Quecksilber abscheiden.

Prüfung auf seine Reinheit: Der in dichten krystallinischen Massen sublimirte Zinnober ist nie unrein. Der präparirte wird geprüft durch Erhitzen, wo er sich vollständig verflüchtigen mufs. Weder Säuren noch Alkalien dürfen etwas davon auflösen, färbt er sich mit Salpetersäure braun, und giebt die Auflösung mit Hydrothionsäure einen schwarzen Niederschlag, so enthält er Mennige. Der auf nassem Wege bereitete enthält aber häufig feinzertheiltes Quecksilber beigemengt, welches ihm durch Salpetersäure entzogen wird, und es giebt daher die Flüssigkeit mit Hydrothionsäure auch einen gefärbten Niederschlag, allein der Zinnober verändert hiebei seine Farbe nicht. Wird er, mit Aetzkali gekocht, dunkler, und giebt die mit Salpetersäure übersättigte Flüssigkeit mit Hydrothionsäure einen gelben Niederschlag, so enthält er Schwefelarsenik.

Anwendung: Als Arzneimittel wird der Zinnober jetzt selten gebraucht, zuweilen noch in Pulverform. Ist Bestandtheil des *pulveris antispasmodici*, und der *Spec. cephalic. Michaelis.* In der Technik dient er als bekannte Malerfarbe.

Schwarzes Schwefelquecksilber (Hydrargyrum sulphuratum nigrum).

Synonyme: Mineralischer Mohr, (Aethiops mineralis).

Scheint schon früher bekannt gewesen zu seyn; die Vorschrift, dasselbe durch Reiben darzustellen, lehrte zuerst *Harris* 1689.

§. 606. Das durch Schmelzen bereitete schwarze Schwefelquecksilber wurde im vorigen §. erwähnt. Zum medicinischen Gebrauche bereitet man sich aber den mineralischen Mohr durch Zusammenreiben von Schwefel und Quecksilber bei gewöhnlicher Temperatur. Es werden gleiche Theile

Quecksilber und gewaschene Schwefelblumen in einer steinernen Reibschale so lange gerieben, bis alle Quecksilberkügelchen verschwunden, und ein gleichförmig schwarzes Pulver entstanden ist. Man befördert die Vereinigung durch öftern Zusatz von wenig Wasser, auch durch *gelindes* Erwärmen. Am schnellsten geschieht die Vereinigung, wenn sie mit so viel hydrothionsaurem Ammoniak (S. 327) versetzt wird, dafs ein feuchtes, etwas zusammenballendes Pulver entsteht, und alles bis zum Trockenwerden schnell gerieben wird.

§. 607. Die *Eigenschaften* des schwarzen Schwefelquecksilbers sind: Es ist ein schwarzes Pulver; geschmacklos, unlöslich in Wasser. — Bestandtheile: Es ist ein Gemenge von Schwefelquecksilber, hydrothionsaurem Quecksilberoxydul, noch unverbundenem Schwefel und wohl auch fein zertheiltem Quecksilber (S. 529). Die Mengenverhältnisse mögen nach den bei der Bereitung angewendeten Handgriffen, der Dauer der Zeit bei der Verfertigung u. s. w. abwechseln; es wäre daher gut, ein beständig gleiches Product zu erzielen, welches, wie ich glaube, durch einen *bestimmten* Zusatz von hydrothionsaurem Ammoniak und schnelles Arbeiten erhalten würde.

Prüfung auf seine Reinheit: Es mufs eine rein schwarze, kaum ins Graue, nicht ins Rothe gehende Farbe haben; selbst unter der Luppe darf man keine Quecksilberkügelchen mehr erkennen. In Aetzkalilauge mufs es sich vollständig lösen, und sich beim Erhitzen vollkommen verflüchtigen.

Medicinische Anwendung: Wird in Pulver-, Pillen- und Latwergenform innerlich gegeben.

Der schwarze Niederschlag, welcher sich erzeugt, wenn Quecksilberoxydsalze, Chlorquecksilber im Maximum und Cyanquecksilberlösung mit Hydrothionsäure einem hydrothionsauren oder hydrothionichtsauren Alkali zusammenkommen, ist (wahrscheinlich) *hydrothionsaures Quecksilberoxyd,* welches sonst unter dem Namen *Kriels schlafmachendes Pulver,* (*Pulvis narcoticus seu hypnoticus Krieli*) officinell war. Man erhält es (mit überschüssigem Schwefel vermengt) durch Niederschlagen eines Quecksilberoxydsalzes mit Schwefelleberlösung. (Reiner gelegentlich bei Bereitung der Blausäure nach *Vauquelin* S. 317.).

Basisches schwefelsaures Quecksilberoxyd (Hydrargyrum subsulphuricum oxydatum).

Synonyme: Mineralischer Turpith (Turpethum minerale).

Den mineralischen Turpith kannte schon *Croll* im 16. Jahrhundert.

S. 608. Die Schwefelsäure greift das Quecksilber in der Kälte nicht an, in der Hitze bildet sie, je nach den Mengenverhältnissen von Säure und Metall und der Dauer der Einwirkung, schwefelsaures Quecksilberoxydul oder Oxyd (§. 596 und 599). Es gibt neutrale, saure und basische schwefelsaure Quecksilberoxydul- und Oxydsalze. Die neutralen und sauren sind weifs, krystallisirbar, die basischen gelbe Pulver. Von diesen Verbindungen ist nur das basische schwefelsaure Quecksilberoxyd als Arzneimittel gebräuchlich. — Man erhält es, wenn 2 Theile Quecksilber mit 3 Theilen concentrirter Schwefelsäure (Englischen Vitriolöl) in einem gläsernen Gefäfse so lange erhitzt werden, bis alles in eine weifse Salzmasse verwandelt und trocken ist. (Diese dient zur Sublimatbereitung §. 614). Sie wird mit 6 — 8 Theilen kochendem Wasser übergossen, $^1/_4$ Stunde damit gekocht, das erzeugte gelbe Pulver ausgewaschen und getrocknet.

Die *Erklärung* erhellt zum Theil aus dem oben und §. 601 Angeführten. Die Schwefelsäure wird in der Hitze durch das Quecksilber zerlegt. 2 M. G. Sauerstoff treten von 2 M. G. Schwefelsäure an 1 M. G. Quecksilber und bilden Quecksilberoxyd, welches sich mit 2 M. G. Schwefelsäure zu neutralem schwefelsauren Quecksilberoxyd verbindet. Man bedarf also nur 4 M. G. Schwefelsäure = 4 · 49 d. i. 196 zu 1 M. G Quecksilber = 200, um neutrales schwefelsaures Quecksilberoxyd zu bilden. Damit aber durch Verflüchtigen von Schwefelsäure kein Oxydulsalz erzeugt werde, ist es besser, etwas mehr zu nehmen, und den Ueberschufs durch Erhitzen zu verjagen. — Das neutrale Salz zerfällt durch kochendes Wasser in saures, welches sich auflöst, und basisches, welches unlöslich ist.

§. 609. Die *Eigenschaften* des basisch schwefelsauren Quecksilberoxyds sind: Es ist ein zitronengelbes Pulver; anfangs geschmacklos, dann entwickelt es einen widerlich metallischen Geschmack. — Besteht aus 1 M.G. Quecksilberoxyd = 216 + 1 M.G. Schwefelsäure = 40; hat also die Zahl 256. — Am Lichte wird es grau, muſs daher im Dunkeln aufbewahrt werden. Ist nur in 2000 Theilen kaltem und 600 Theilen kochendem Wasser löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Es muſs die angegebene Beschaffenheit haben, mit Schwefelsäure sich anfangs in ein weiſses Salz verwandeln und in überschüssiger vollkommen auflöslich seyn, beim Erhitzen sich vollständig verflüchtigen.

Medicinische Anwendung. Der mineralische Turpith wird jetzt selten mehr als Arzneimittel angewendet. Bei seiner Anwendung muſs bedacht werden, daſs er, als ein Quecksilberoxydsalz, korrosiv giftig wirkt, und es dürfen keine Substanzen damit verbunden werden, welche zerlegend auf die schwefelsauren (S. 276.) und Quecksilberoxydsalze (S. 533.) wirken.

Quecksilber und Jod.

§. 610. Das Quecksilber verbindet sich leicht mit Jod; es bildet damit 2 Verbindungsstufen: *Einfach Jodquecksilber*, wird erhalten, wenn gleiche M.G. Quecksilber = 200 und Jod = 125, etwas befeuchtet, anhaltend zusammengerieben werden, oder durch Niederschlagen eines Quecksilberoxydulsalzes mit hydriodsaurem Alkali. — Grünlich gelbes Pulver, wird beim Erhitzen vorübergehend roth; unlöslich in Wasser und Weingeist. Schmelzbar und flüchtig. — Bestandtheile: gleiche M.G. Quecksilber und Jod (siehe vorher); hat also die Zahl 325. — *Doppelt Jodquecksilber* wird auf gleiche Weise durch Zusammenreiben von 1 M.G. Quecksilber und 2 M. G. (besser etwas mehr) Jod, oder durch Niederschlagen eines Quecksilberoxydsalzes oder der wässerigen Lösung von doppelt Chlorquecksilber mit hydriodsaurem Kali erhalten,

— Scharlachrothes Pulver; unlöslich in Wasser; leicht schmelzbar; wird beim Schmelzen gelb; flüchtig. — Bestandtheile: 1 M.G. Quecksilber = 200 + 2 M.G. Jod = 250; hat also die Zahl 450. — In Säuren, reinen und hydriodsauren Alkalien, mehreren Quecksilbersalzen und Weingeist ist es löslich.

Anwendung: Beide Verbindungen fangen an als Arzneimittel gebraucht zu werden. — Die durch hydriodsaure und Quecksilberoxydul- oder Oxydsalze erzeugten Niederschläge dienen sich gegenseitig als Reagentien (S. 279, 531 u. 533).

Quecksilber und Chlor.

611. Das Quecksilber vereinigt sich leicht mit Chlor. Wird Quecksilber in Chlorgas erhitzt, so erfolgt die Vereinigung unter Feuerentwickelung; es bildet sich *einfach* und *doppelt Chlorquecksilber*, welches die bis jetzt bekannten Verbindungsstufen des Quecksilbers mit Chlor sind.

Einfach Chlorquecksilber (Hydrargyrum chloratum)

Synonyme: Versüfstes Quecksilber, salzsaures Quecksilberoxydul, Hydrargyrum muriaticum mite, Murias oxyduli Hydrargyri mitis, Mercurius dulcis, Calomel, Panacea mercurialis, Aquila alba mitigata, Manna metallorum, Draco mitigatus.

Das versüfste Quecksilber scheint zu Anfang des 17. Jahrhunderts bekannt geworden zu seyn. — *Beguin* und *Croll* führen dasselbe zuerst an. *Scheele* lehrte es 1778 zuerst auf nassem Wege bereiten. — Es findet sich auch natürlich, jedoch selten, als Quecksilberhornerz.

§. 612. Man kann sich das einfach Chlorquecksilber auf mehrere Arten verfertigen: Gleiche M.G. d. i. 3 Theile Quecksilber und 4 Theile doppelt Chlorquecksilber (Sublimat) werden gemengt, (man zerreibt den Sublimat mit Quecksilber in einem steinernen Mörser unter Zusatz von wenigem Weingeist, um das Stäuben zu vermeiden, bis keine Quecksilberkügelchen mehr zu erkennen sind, und trocknet das Pulver in gelinder Wärme) und,

nach den S. 195 angegebenen Handgriffen, in Kolben oder Medicingläsern sublimirt. Wenn der Sublimat aufgestiegen ist, so gibt man noch eine kurze Zeit Feuer, um das denselben verunreinigende metallische Quecksilber zu verjagen. — Oder man menge 20 Theile Quecksilber, 8 Theile Kochsalz und 6 Theile Braunstein genau, setze in einer Retorte 11 Theile englische Schwefelsäure, die vorher mit eben so viel Wasser verdünnt wurde, hinzu (durch Schwenken vermengt man die Flüssigkeit mit dem Pulver), und gebe nach und nach verstärktes Feuer, bis alles Flüchtige aufgetrieben ist. Die Retorte wird ins Sandbad gelegt und eine Vorlage, unlutirt, angepafst. Anfangs feuert man gelinde, bis alles Tropfbarflüssige über ist. Dann wird nach und nach verstärktes Sublimationsfeuer gegeben. — Der derbe Sublimat wird sorgfältig von anhängendem Quecksilber und dem zuweilen den oberen Raum einnehmenden Doppelt-Chlorquecksilber haltigen lockern Sublimat gereinigt und zum unfühlbaren Pulver gerieben (präparirt S. 129.). Derselbe läfst sich nach *Jewel* und *Henry Sohn* sehr fein zertheilen, wenn die sublimirenden Dämpfe glühend mit Wasser oder Wasserdämpfen in Berührung kommen. *Letzterer* treibt die Dämpfe des versüfsten Quecksilbers in einen Ballon, worin Wasser enthalten ist, während zu gleicher Zeit Wasserdämpfe von entgegengesetzter Seite in den Ballon geleitet werden, der Sublimat fällt durch die Wasserdämpfe sehr fein zertheilt in das Wasser des Ballons (Journal de pharmacie Dec. 1822.)

Auf nassem Wege erhält man es vortheilhaft, wenn *saures* salpetersaures Quecksilberoxydul (§. 615) mit 12—16 Theilen Wasser verdünnt, und mit einer verdünnten wässerigen Lösung von Kochsalz, 1 Theil und 8—10 Theile Wasser, so lange versetzt wird, als noch ein Niederschlag entsteht, welcher mit *kaltem reinem* Wasser vollkommen gewaschen, und in gelinder Wärme, im Schatten getrocknet wird. Auf diese Art erhält man das versüfste Quecksilber *möglichst fein und gleichförmig* vertheilt, welches, selbst nach der von *Henry* vorgeschlagenen Methode nicht der Fall ist. Um die Reinheit des Präparates und die Vortheile zu vermehren, mufs ein völlig von Oxyd freies salpetersaures Quecksilberoxydul, welches durch hinreichend freie Salpetersäure löslich gemacht wurde, so

dafs die Lösung in keinem Verhältnifs von reinem Wasser getrübt wird, genommen werden. — Zu 2 Theilen des aufgelösten Quecksilbers ist 1 Theil Kochsalz überflüssig hinreichend zum Fällen.

Erklärung: Doppelt Chlorquecksilber nimmt beim Erhitzen noch 1 M. G. Quecksilber auf und wandelt sich in einfach Chlorquecksilber um. — Das Gemenge nach der 2ten Art entwickelt Chlor (s. S. 280.), das sich entwickelnde Chlor verbindet sich mit dem Quecksilber zu Chlorquecksilber, und zwar hier, weil auf 1 M. G. Kochsalz 1 M. G. Quecksilber genommen wurde zu einfach Chlorquecksilber. — Wenn die Lösung eines Quecksilberoxydulsalzes mit salzsauren Salzen zusammenkommen, so entsteht durch doppelte Affinität Chlorquecksilber, Wasser, und die an das Quecksilberoxydul gebunden gewesene Säure tritt mit der Base des salzsauren Salzes in Verbindung (S. 57. und 289. ff.).

§. 613. Die *Eigenschaften* des Einfach-Chlorquecksilbers sind: Das natürliche kommt in quadratischen Octaedern krystallisirt vor; das sublimirte ist eine zusammenhängende, strahlig krystallinische, weifse Masse; zuweilen erhält man farblos durchsichtige, diamantglänzende Krystalle von 1—2″ Länge und 1 — 1½‴ Dicke, welche geschoben vierseitige Säulen sind, mit 4 ungleichen Flächen zugespitzt; das durch Präcipitation erhaltene ist ein zartes weifses, kaum merklich ins Gelbliche spielende Pulver. Beim Druck mit einem harten Körper, oder wenn der derbe Sublimat geritzt wird, nimmt es eine schwefelgelbe Farbe an. Das spec. Gewicht ist 7,176. Geschmacklos, unlöslich in kaltem Wasser und Weingeist; flüchtig in der Hitze. — Bestandtheile: 1 M.G. Quecksilber = 200 + 1 M.G. Chlor = 36; hat also die Zahl 236. — Am Lichte färbt es sich dunkel (daher es im Schatten aufbewahrt werden mufs). Salzsäure, wässerige Lösungen salzsaurer Salze (Salmiak, Kochsalz u. s. w.) verwandeln es beim Kochen oder Digeriren zum Theil in ätzenden Sublimat. Erhitzte Schwefelsäure bildet damit unter Entwickelung von schweflichter Säure schwefelsaures Quecksilberoxyd und Sublimat. Durch Salpetersäure wird es in salpetersaures Quecksilberoxyd und Sublimat verwandelt. Schwefel, Phosphor und viele Metalle zerlegen es

in der Hitze. Wässerige Alkalien scheiden Quecksilberoxydul ab (S. 530.). Auch kohlensaure Magnesia zerlegt es in Verbindung mit Wasser, besonders in der Wärme *Buchner*. Goldschwefel und Kermes (S. 444. und 447.) zerlegen es schon durch Reiben; vollständiger beim Kochen mit Wasser, wobei Chlorantimon (Butyr. antimonii, S. 453) und Schwefelquecksilber erzeugt werden. Blausäure und blausäurehaltige Wässer (Aq. Cerasor u. s. w.) zerlegen es ebenfalls, bilden Doppelt-Cyanquecksilber, unter Abscheidung von metallischem Quecksilber. *Riauz*. — In heifsem Wasser ist das Einfach-Chlorquecksilber etwas weniges löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Das versüfste Quecksilber mufs die angeführten Eigenschaften haben; geschmacklos seyn, sich in der Hitze vollständig verflüchtigen, ohne dafs sich rothe Dämpfe entwickeln. Mit Weingeist oder Aether digerirt, dürfen diese nichts davon lösen, und Kalkwasser oder Hydrothionsäure dürfen in den filtrirten Flüssigkeiten, ersteres keinen gelben, letzteres keinen schwarzen Niederschlag hervorbringen, sonst ist es sublimathaltig, und mufs in diesem Fall noch so lange mit kaltem Wasser gewaschen werden, als dieses etwas aufnimmt; Zusatz von Salmiak zu dem Abwaschwasser zu setzen, ist zweckwidrig, denn es erzeugt derselbe ätzenden Sublimat.

Medicinische Anwendung: Man gibt den Mercurius dulcis innerlich, in Pulver-, Pillen- und Latwergenform, unschicklicher in Säften oder gar in Mixturen. Er darf nicht mit den oben angeführten Substanzen in Verbindung gegeben werden.

Doppelt-Chlorquecksilber (Hydrargyrum bi-chloratum).

Synonyme: Salzsaures Quecksilberoxyd, ätzender Sublimat (Hydrargyrum muriaticum corrosivum, Murias oxydi Hydrargyri corrosivus, Mercurius sublimatus corrosivus).

Die Bereitung des Sublimats wurde schon von *Geber* im 8ten Jahrhundert angeführt.

§. 614. Das Doppelt-Chlorquecksilber bereitet man sich, indem gleiche Theile trockenes schwefelsaures Quecksilberoxyd (S. 540). (Die Bereitung desselben geschieht in Retorten mit unlutirt vorgelegter, etwas Wasser enthaltender Vorlage, um die überschüssig zugesetzte Schwefelsäure und die entweigende schweflichte Säure wieder zu gewinnen, welche letztere durch Stehen an der Luft sich wieder in Schwefel-

säure umwandelt) und verprasseltes Kochsalz (S. 201) genau gemengt und in Retorten sublimirt werden, die Sublimation bedarf etwas weniger Feuer, als bei Merc. dulcis, sonst hat man dieselben Cautelen, wie dort zu beobachten, sich aber vorzüglich vor den giftigen Dämpfen in Acht zu nehmen (die Schwammaske (S. 128) sichert auch hier bei allenfallsigem Zerspringen der Sublimirgefäfse). — Oder ein Gemenge von 10 Theilen Quecksilber, 8 Theilen Kochsalz und 6 Theilen Braunstein werden mit einem Gemische von 11 Theilen englischer Schwefelsäure und ebensoviel Wasser, wie bei einfach Chlorquecksilber (S. 543.) behandelt. — Auf nassem Wege erhält man dasselbe, jedoch nicht vortheilhaft für die Praxis, durch Auflösen des rothen Quecksilberoxyds in Salzsäure und Abdampfen der neutralen Flüssigkeit zum Krystallisationspunkte.

Erklärung: Wenn 1 M. G. schwefelsaures Quecksilberoxyd und 2 M. G. verprasseltes Kochsalz (d. i. Chlornatrium) erhitzt werden, so verbindet sich das Chlor von den 2 M. G. Kochsalz mit dem Quecksilber des schwefelsauren Quecksilberoxyds zu doppelt Clorquecksilber, welches aufsublimirt, die 2 M. G. Sauerstoff des Quecksilberoxyds treten an die 2 M. G. Natrium zu Natron, welches sich mit den 2 M. G. Schwefelsäure des neutralen schwefelsauren Quecksilberoxyds zu schwefelsaurem Natron (Glaubersalz) vereinigen. Bei der 2ten Art findet dasselbe statt wie (S. 543.) nur entsteht, weil halb so viel Quecksilber vorhanden ist, doppelt Chlorquecksilber. — Auf nassem Wege entsteht durch Reaction der Salzsäure auf Quecksilberoxyd Chlorquecksilber und Wasser (S. 287.).

§. 615. Die *Eigenschaften* des doppelt Chlorquecksilbers sind: Aus seiner Lösung krystallisirt es in weifsen, durchsichtigen, vierseitigen, mit 2 Flächen zugespitzten Säulen; das sublimirte ist eine weifse, durchscheinende, zusammenhängende, leicht zerreibliche Masse von faseriger Textur, durch Druck oder Ritzen nimmt es keinen gelben Strich an. Specifisches Gewicht 5,14. Schmeckt scharf und lang anhaltend widerlich metallisch; *ist höchst giftig*. Gegengifte: Eiweifs, Weitzenkleber. — Bestandtheile: 1 M.G. Quecksilber = 200 + 2 M.G. Chlor = 72; hat also die Zahl 272. —

Wird wie das einfach Chlorquecksilber durch Alkalien auf nassem Wege zerlegt; diese scheiden gelbrothes Quecksilberoxyd aus, indem 2 M. G. Sauerstoff der hinzukommenden Base an das Quecksilber treten (S. 69.) und 2 M. G. Wasser zerlegt werden, deren Wasserstoff an die 2 M. G. Chlor und deren Sauerstoff an die Base treten, wodurch 2 M. G. salzsaures Alkali entstehen. Phosphor und die meisten Metalle zerlegen es in der Hitze und scheiden Quecksilber ab. Auch auf nassem Wege zerlegt es Phosphor, so wie viele organische Substanzen, als Zucker, Gummi, Mehl, ätherische Oele, Alkohol, Aether u. s. w. es, unter Abscheidung von Salzsäure, in einfach Chlorquecksilber (mercurius dulcis) verwandeln. Keine Sauerstoffsäure (Schwefel-Salpetersäure, Gallussäure u. s. w.) zerlegt den Sublimat.— In Wasser ist es löslich, es erfordert 20 Th. kaltes u. 2 Th. kochendes Wasser zur Lösung. In Weingeist und Aether ist es noch leichter löslich. Die Lösung röthet Lakmus.

Prüfung auf seine Reinheit: Der Sublimat muſs schön weiſs und trocken seyn; sich in Alkohol und 4—6 Theilen Aether schnell und vollständig lösen. In der Hitze sich leicht und vollständig verflüchtigen; sich gegen Reagentien, wie angeführt, verhalten.

Anwendung: Der Sublimat wird mit groſser Vorsicht innerlich und äuſserlich gegeben, darf mit den oben angeführten Substanzen nicht vermischt werden, wogegen aber häufig gefehlt wird, indem er mit Gummi, Zucker, Brod, Extracten u. s. w. verbunden wird, welche ihn mehr oder weniger schnell in Merc. dulcis umwandeln. — Dient in der Pharmacie zur Darstellung des *Mercur. dulc.*, *praecipit. alb.* u. s. w.

Quecksilber und Stickstoff.

Salpetersaures Quecksilberoxydul (Hydrargyrum nitricum oxydulatum); und *salpetersaures Quecksilberoxyd (Hydrargyrum nitricum oxydatum).*

Synonyme: Mercurius nitrosus.

Die Verbindung des Quecksilbers mit Salpetersäure kannte schon *Lull* im 13ten Jahrhundert. Die verschiedenen Oxydationsstufen, in denen das Quecksilber mit Salpetersäure Verbindungen eingeht, erkannte man aber erst in neuern Zeiten.

§. 616. Die Salpetersäure greift das Quecksilber schon in der Kälte heftig an, und bildet, je nach ihrer Concentration, nach der dabei statt findenden Temperaturerhöhung, dem Mengenverhältniſs von Säure und Metall, und der Dauer der Zeit

ihrer Einwirkung, *salpetersaures Quecksilberoxydul* oder *Oxyd*, (S. 530. und 531.) häufig beide Verbindungen zugleich.

Reines salpetersaures Quecksilberoxydul erhält man auf zweierlei Art. 1) Indem sehr verdünnte (mit 6—8 Theilen Wasser vermischte) Salpetersäure mit überschüssigem Quecksilber längere Zeit (mehrere Monate) kalt in Berührung gelassen wird. 2) Indem mäſsig verdünnte Salpetersäure mit überschüssigem Quecksilber so lange erhitzt wird, bis das zuerst entstandene salpetersaure Quecksilberoxyd durch Aufnahme von Quecksilber in Oxydulsalz umgewandelt ist. — Die verdünnte Salpetersäure wird nach der ersten Art, mit eben soviel Quecksilber in einer Flasche an einen kühlen Ort (in den Keller u. s. w.) gestellt, bis keine gegenseitige Reaction mehr statt findet, und eine beträchtliche Quantität Salz in Krystallen angeschossen ist. Nach der 2ten werden 9 Theile Salpetersäure von 1,23 spec. Gewicht mit 10 Theilen Quecksilber anfangs wenig erwärmt, bis sich keine rothen Dämpfe mehr entwickeln; dann läſst man die Flüssigkeit eine Stunde kochen, und ersetzt das verdunstende Wasser von Zeit zu Zeit, nimmt es hierauf vom Feuer, und schüttelt alles anhaltend, bis zum Erkalten, wo das neutrale Salz daraus niederfällt. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Es krystallisirt bei seiner langsamen Bildung in weiſsen Octaedern und deren Abänderungen; hat einen herben metallischen Geschmack. — Besteht aus gleichen M.G. Salpetersäure und Quecksilberoxydul. — Verpufft, mit verbrennlichen Körpern erhitzt. Löst sich als neutrales Salz kaum in Wasser, zerfällt aber, mit Wasser vermengt, leicht in basisches unlösliches, und saures leicht lösliches Salz; ist in salpetersäurehaltigem Wasser leicht auflöslich. Man erhält dies freie (?) säurehaltende Verbindung zum pharmaceutischen Gebrauche, wenn das nach der 2ten Art erhaltene mit Quecksilber gemengte fein krystallinische Salz mit 6—8 Theilen Wasser verdünnt, und der *gelinde* erwärmten Flüssigkeit, unter fleiſsigem Schütteln, so lange verdünnte Salpetersäure in kleinen Portionen zugesetzt wird, bis al-

les Salz aufgelöst ist, und die erkaltete, von dem metallischen Quecksilber abgegossene Flüssigkeit sich nicht mehr mit Wasser trübt. Die Flüssigkeit färbt die Haut schwarzbraun. — Ihre *Reinheit* erkennt man daran, dafs sie, mit hinreichend Kochsalzlösung versetzt, alles Quecksilber als 1fach Chlorquecksilber fallen läfst, und mit Salmiakgeist einen rein schwarzen Niederschlag gibt. Fällen fixe Alkalien die mit Kochsalz zerlegte und vom Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit noch gelb, oder bringt Ammoniak zuletzt in der wässerigen Auflösung einen weifsen Niederschlag hervor, so enthält sie noch salpetersaures Quecksilberoxyd. Uebrigens mufs sie die §. 598. angeführten Eigenschaften der Quecksilberoxydulsalze besitzen. — Dient in der Pharmacie zur Darstellung des *Merc. dulcis* auf nassem Wege (S. 543.), und des *Merc. solubilis Hahnemanni.* (S. 552.).

Salpetersaures Quecksilberoxyd erhält man, wenn Quecksilber in hinreichender Menge Salpetersäure in der Wärme aufgelöst wird. Die Auflösung mufs unter beständiger Entwickelung von rothen Dämpfen vor sich gehen, so wie sich beim Kochpunct keine mehr entwickeln, wird die Flüssigkeit sogleich vom Quecksilber abgegossen, etwas davon mit Wasser verdünnt, und mit Kochsalzlösung geprüft; entsteht noch ein Niederschlag von einfach Chlorquecksilber, so wird sie wieder mit Salpetersäure versetzt und gekocht, bis eine Probe mit Kochsalz keinen Niederschlag mehr bildet. Aus der hierauf abgedampften Flüssigkeit schiefst das Salz in Krystallen an. — Es krystallisirt in durchsichtigen vierseitigen Säulen und Nadeln; schmeckt äufserst scharf metallisch; wirkt sehr giftig. — Bestandtheile: 1 M.G. Quecksilberoxyd + 2 M.G. Salpetersäure + Wasser (?) — Löst sich leicht in Wasser, zersetzt sich durch viel Wasser in saures lösliches, und basisches schwerlösliches Salz von gelber Farbe (*Salpeterturpith*). Wird dieses wiederholt mit kochendem Wasser behandelt, so zerfällt es nach und nach vollständig in saures Salz und Oxyd (S. 532). In Salpetersäure ist es sehr leicht auflöslich, die Auflösung kann bis zur Syrupsdicke verdampft werden, ohne zu krystallisiren; sie färbt die Haut rothbraun. Verhält sich sonst wie die Quecksilberoxydsalze im Allgemeinen (S. 533).

Die bisher in den meisten Pharmacopöen enthaltenen Vorschriften zu salpetersaurem Quecksilber liefern in der Regel Gemenge beider Salze. Dahin gehört der *Liquor Hydrargyri ni-*

trici oder *Mercurius nitrosus Selle;* denn ohne genaue Befolgung der hier gegebenen Regeln kann nie reines Oxyd- oder Oxydulsalz durch Auflösen des Quecksilbers in Salpetersäure erhalten werden. — Dergleichen unbestimmte Vorschriften sind aber zu verwerfen, weil oft scheinbar, bei der nämlichen Arbeit die verschiedensten Producte erhalten werden.

Die *Prüfung* des salpetersauren Quecksilberoxyds erhellt aus den angegebenen Eigenschaften. Beim Erhitzen mufs sich alles verflüchtigen. Kochsalz und Silbersolution dürfen die mit Wasser verdünnte saure Auflösung nicht fällen; Ammoniak mufs sie weifs fällen. Im Uebrigen s. oben und (S. 533.)

Anwendung: Der Merc. nitrosus wird äufserlich, selten innerlich gebraucht, wegen seiner unsichern Wirkung, die er nach frühern Vorschriften äufsern mufs.

Wird Quecksilberoxyd mit wässerigem Ammoniak digerirt, so erhält man eine feste gelbe, in der Hitze verpuffende Verbindung. — Eine andere Art *Knallquecksilber* bildet sich, wenn 5 Theile Quecksilber in 36 Theilen concentrirter Salpetersäure warm aufgelöst, und der Lösung 48 Theile Alkohol zugesetzt werden. Das Gemische erwärmt man nach und nach zum Kochen, entfernt es vom Feuer, wenn es trüb und grau wird, es kocht fort unter Bildung von Salpeternaphta, und setzt neben metallischem Quecksilber ein grauweifses krystallinisches Pulver oder spiefsigte Krystalle ab, welches *Howardts Knallquecksilber* ist. Man wäscht es mit wenig kaltem Wasser und trocknet es vorsichtig an der Luft. Diese Substanz verpufft durch Erhitzen, oder schon durch Druck, Stofs u. s. w. heftig. Nach *Liebig* (Repertor. der Pharm. Bd. 15. S. 361. ff.) ist es ein Salz, bestehend aus einer eigenthümlichen Säure *Knallquecksilbersäure* und Quecksilberoxyd. Die Knallquecksilbersäure geht auch mit andern Basen, Alkalien, Erden und andern Metalloxyden salzartige Verbindungen ein, die beim Erhitzen u. s. w. stark verpuffen. *Liebig* zerlegte sie in Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff und Quecksilber.

Doppelt Chlorquecksilber mit Oxyd und salzsaurem Ammoniak (Hydrargyrum bichloratum cum oxydo et Ammoniaco muriatico.

Gefälltes salzsaures Quecksilberoxyd-Ammoniak (Hydrargyrum ammoniato-muriaticum oxydatum praecipitatum).

Synonyme: Weifser Quecksilber-Präcipitat (Hydrargyrum muriaticum praecipitatum, Murias oxydi Hydrargyri ammoniacalis, Mercurius praecipitatus albus).

Der weiſse Quecksilberpräcipitat wurde im 15ten Jahrhundert von *Lull* entdeckt. —

§. 617. Man bereitet das unlösliche, ammoniakhaltige, salzsaure Quecksilberoxyd (oder doppelt Chlorquecksilber) durch Niederschlagen der wässerigen Lösung von gleichen Theilen Salmiak und ätzenden Sublimat mit einfach kohlensaurem Kali oder Natron, Auswaschen des erhaltenen Niederschlags und Trocknen desselben in gelinder Wärme bei Ausschluſs des Lichts. Der Salmiak befördert die Löslichkeit des Sublimats in Wasser sehr, und man hat daher nur nöthig, beide Substanzen in ganzen Stücken mit 3 — 4 Theilen Wasser unter öfterm Umrühren bei gewöhnlicher Temperatur in Berührung zu lassen, wo sich alles schnell löst. Diese Verbindung ist unter dem Namen *Alembrothsalz* bekannt. Die filtrirte Flüssigkeit wird noch mit 3 — 4 Theilen Wasser verdünnt und in einem geräumigen Gefäſse mit einfach kohlensaurem Kali oder Natron nach S. 199. und 200. gefällt, wobei ein Ueberschuſs des Fällungsmittels zu vermeiden ist. Der Niederschlag wird mit *kaltem* Wasser gewaschen.

Erklärung: Salmiak und Sublimat bilden miteinander ein leicht lösliches Doppelsalz, aus Salzsäure, Quecksilberoxyd und Ammoniak, oder Doppelt-Chlorquecksilber und salzsaurem Ammoniak bestehend, das kohlensaure Alkali entzieht ihm einen Theil Salzsäure, wodurch eine basische Verbindung von Salmiak und Doppelt-Chlorquecksilber mit überschüssigem Oxyd entsteht, welche als unlöslich niederfällt, die Kohlensäure entweicht unter Aufbrausen. Wird zu viel Kali zugesetzt, so wirkt dieses zerlegend auf den Präcipitat, es entzieht einem Theil alle Salzsäure, wodurch Quecksilberoxyd blosgelegt wird, welches dem Ganzen eine gelbliche Farbe ertheilt.

§. 618. Die *Eigenschaften* des weiſsen Präcipitats sind: Es ist ein weiſses Pulver, schmeckt widerlich scharf metallisch; wirkt giftig. — Besteht aus doppelt Chlorquecksilber, Quecksilberoxyd und Salmiak. — In der Hitze verflüchtigt es sich unter Entwickelung von Stickgas und Ammoniakgas, und Bildung von mercurius dulcis. Aetzende Alkalien entwickeln daraus Ammoniak und wandeln die Farbe in gelb um. — In Wasser ist es sehr wenig löslich; unlöslich in Weingeist.

Prüfung auf seine Reinheit: Es mufs schön weifs, nicht gelblich oder grau seyn, sich beim Erhitzen vollständig verflüchtigen, in Salpetersäure sich leicht auflösen. Auch in Salzsäure zwar langsam, aber vollständig sich bei gewöhnlicher Temperatur ohne Aufbrausen auflösen (Zusatz von Kali macht wieder weifsen Präcipitat entstehen); mit Schwefelsäure übergossen darf es keine rothe Dämpfe entwickeln.

Medicinische Anwendung: Der weifse Präcipitat wird nur äufserlich, als Pulver, in Salben u. s. w. gebraucht.

Salpetersaures Quecksilberoxyd (?)- Ammoniak wird erhalten, indem 8 Th. Quecksilber in ammoniakhaltiger verdünnter Salpetersäure, die aus 12 Theilen Scheidewasser und 7 Th. flüssigen kohlensauren Ammoniak bereitet wurde, aufgelöst und zur Krystallisation verdampft wird. — 1 Theil Krystalle in 3 Theilen Rosenwasser gelöst, sind die sogenannten *weifsen Wards Tropfen (guttulae albae Wardii)*. Ein nach der Vorschrift unbestimmtes und somit unsicheres Mittel.

Salpetersaures Quecksilberoxydul - Ammoniak mit überschüssigem Oxydul (Hydrargyrum ammoniato-nitricum oxydulatum, oxydulo excedente.)

Syonyme: Hahnemanns auflösliches Quecksilber (Mercurius solubilis *Hahnemanni*, Hydrargyrum oxydulatum nigrum, oxydulum Hydrargyri salinum).

Hahnemann stellte dieses Präparat zuerst 1786 dar.

§. 619. Das schwarze, ammoniakhaltige, salpetersaure Quecksilberoxydul mit überschüssigem Oxydul erhält man durch vorsichtiges Niederschlagen einer freie Säure haltigen wässerigen Lösung des salpetersauren Quecksilberoxyduls mit reinem wässerigen Ammoniak, Auswaschen des erhaltenen schwarzen Niederschlags mit reinem Wasser, und Trocknen desselben in gelindester Wärme. Zum guten Gelingen der Arbeit ist ein völlig von Oxyd freies salpetersaures Quecksilberoxydul nöthig; welches genau nach (S. 548.) bereitet wurde; die Lösung desselben mufs mit 12—16 Theilen Wasser verdünnt, auch der Salmiakgeist mit 6—8 Theilen Wasser verdünnt seyn; man setzt unter fleifsigem Rühren so lange von letzterem in kleinen Mengen zu der Salzlösung, als noch ein rein schwarzer Niederschlag entsteht. Oefters nimmt man Proben und sieht, ob kein grauer Niederschlag durch Sal-

miakgeist entsteht, hört dann sogleich mit Zusatz von Ammoniak auf, und trocknet den wohlgewaschenen Niederschlag nach S. 200. am besten in freier Luft, im Schatten.

Erklärung: Aetzammoniak zerlegt das salpetersaure Quecksilberoxydul partiell: es entsteht salpetersaures Ammoniak (S. 334.), welches gelöst bleibt, und Quecksilberoxydul fällt in Verbindung mit fein zertheiltem metallischem Quecksilber und einem aus Salpetersäure, Quecksilberoxydul und Ammoniak bestehenden Doppelsalz als Mercurius solubilis *Hahnemanni* nieder. Enthält die Lösung salpetersaures Quecksilberoxyd, so bildet sich weiſses salpetersaures Quecksilber*oxyd* - Ammoniak, ähnlich dem weiſsem Präcipitat (S. 551.), welches zuletzt gefällt wird, und dem Präparat eine graue Farbe ertheilt.

§. 620. Die *Eigenschaften* des schwarzen Quecksilberoxyduls mit salpetersaurem Quecksilberoxydulammoniak sind: Es ist ein zartes, sammtschwarzes Pulver; geschmacklos, unlöslich in Wasser. — Besteht aus Quecksilberoxydul, metallischem Quecksilber und salpetersaurem Quecksilberoxydulammoniak. — Wird es mit Wasser befeuchtet, in der Hand gerieben, so bilden sich Quecksilberkügelchen. In der Hitze ist es vollständig flüchtig, wobei es unter Sauerstoff-, Ammoniak- und Stickstoff-Entwickelung zerlegt wird. Mit verdünnter Salpetersäure digerirt, hinterläſst es ein weiſses Pulver, das aus salpetersaurem Quecksilberoxyd - Ammoniak besteht. Essigsäure löst es in der Wärme bis auf wenig Quecksilberkügelchen auf; fixe Alkalien entwickeln Ammoniak, concentrirte Schwefelsäure, beim Erwärmen Salpetersäure.

Prüfung auf seine Reinheit: Es muſs eine sammtschwarze Farbe haben, und die eben angeführten Eigenschaften besitzen.

Medicinische Anwendung: Wird gewöhnlich in Pulverform, auch in Pillen und Latwergen gegeben. Säuren dürfen nicht damit verbunden werden.

Wird das salpetersaure Quecksilberoxydul anstatt mit reinem, mit kohlensaurem Ammoniak gefällt, so erhält man einen grauen Niederschlag, der sonst unter dem Namen *Blacks graues Quecksilberoxydul* (*Mercurius cinereus Blackii*) officinell war. — Es enthält auſser den Bestandtheilen des Merc. solubil. *Hahnemanni* noch Kohlensäure.

Zerlegt man das einfach Chlorquecksilber (Mercurius dulcis) anstatt mit Aetzkali mit Aetzammoniak, so wird ein *grau-*

schwarzes Pulver erhalten, welches als *Saunders schwarzes Quecksilberoxydul* (*Mercurius praecipitatus niger Saunderi*) officinell war. — Dieses besteht aus Quecksilberoxydul, Einfach-Chlorquecksilber und salzsaurem Ammoniak.

Beide Präparate waren sonst officinell.

Doppelt Cyanquecksilber (*Hydrargyrum bi-cyanatum*).

Synonyme: Blausaures Quecksilberoxyd (Hydrargyrum borussicum).

Das Cyanquecksilber wurde zuerst von *Scheele* gleichzeitig mit der Entdeckung der Blausäure dargestellt.

§. 621. Man erhält das Cyanquecksilber, wenn Pariserblau oder mit Salzsäure u. s. w. gereinigtes Berlinerblau mit 1 $^1/_2$ Theilen rothem Quecksilberoxyd zusammen gerieben, und mit 16—20 Theilen Wasser unter öfterm Schütteln oder Rühren $^1/_2$ Stunde gekocht wird. Die Flüssigkeit wird filtrirt, der Rückstand mit heifsem Wasser wiederholt ausgewaschen, und alles Flüssige zum Krystallisationspunct verdampft. Beim Erkalten schiefst Cyanquecksilber an. — Ist das Filtrat gelb gefärbt, und entsteht in der mit etwas Kali versetzten Flüssigkeit auf Zusatz von Salz- oder Schwefelsäure ein blauer Niederschlag, so kocht man es noch mit etwas Quecksilberoxyd, und setzt dem Filtrat so lange Blausäure zu, bis diese durch den Geruch zu erkennen ist.

Erklärung: Quecksilberoxyd und blausaures Eisenoxyduloxyd (Berlinerblau) zerlegen sich gegenseitig schnell, so dafs schon beim Reiben der trockenen Substanzen, schneller aber beim Kochen derselben mit Wasser Entmischung eintritt (S. 511.), indem das Cyan der Blausäure des Berlinerblaus sich mit dem Quecksilber zu Cyanquecksilber verbindet, der Sauerstoff des Quecksilberoxyds mit dem Wasserstoff der Blausäure Wasser bildet, und das Eisenoxyduloxyd des Berlinerblaus ausgeschieden wird.

§. 622. Die *Eigenschaften* des Cyanquecksilbers sind; Es bildet weifse, an den Kanten durchscheinende oder durchsichtige, rechtwinkelig, vierseitige Säulen, die schräg abgestumpft, oder mit 2 ungleichen, auf den Seitenkanten aufsitzenden, oder mit 4 Flächen zugespitzt sind. Ist luftbe-

ständig; hat einen widerlich metallischen, lange anhaltenden Geschmack, der zugleich der Blausäure ähnlich ist. — Bestandtheile: 1 M.G. Quecksilber = 200 + 2 M.G. Cyan = 52; hat also die Zahl 252. — Durch Erhitzen wird es zerlegt, entwickelt Cyan und Quecksilberdämpfe (S. 313.). — Ist bei gewöhnlicher Temperatur in 8 Theilen Wasser löslich. Die Lösung wird durch keine Sauerstoffsäure, auch durch kein Alkali, überhaupt durch keine oxydirte Base zerlegt. Salzsäure und Hydrothionsäure zerlegen sie in Chlor- oder Schwefelquecksilber und bilden Blausäure (S. 315.). Eisenfeile zerlegt es in der Wärme und scheidet Quecksilber ab. Wird zugleich Schwefelsäure zugesetzt, so entsteht schwefelsaures Eisenoxydul. Blausäure und Quecksilber werden frei. (*Scheele's* Bereitung der Blausäure — In Weingeist ist es unlöslich.

Anmerkung: Da keine Sauerstoffsäure und Sauerstoffbase die wässerige Lösung des Cyanquecksilbers zerlegen, Wasserstoffsäuren sie aber leicht zerlegen, so glaube ich, dafs sich das Cyanquecksilber als solches in Wasser löst, und nicht durch die Elemente desselben in blausaures Quecksilberoxyd umgewandelt wird. Das Nämliche gilt von Chlorquecksilber; und es sind die Jod-, Chlor- und Cyanmetalle, welche wenig Affinität zu Sauerstoff, aber grofse Affinität zu Chlor, Jod, Cyan haben, wie die edlen Metalle, als solche in Wasser löslich, während die Verbindungen derjenigen Metalle mit Jod, Chlor und Cyan, welche zugleich grofse Affinität zum Sauerstoff haben, sich als hydriodsaure, salzsaure und blausaure Salze in Wasser lösen. Die Reaction dieser Verbindungen auf die Elemente des Wassers gibt sich auch öfters durch bedeutende Temperaturerhöhung zu erkennen; wie Chlorcalcium und Wasser.

Die *Reinheit* des Cyanquecksilbers erkennt man an seiner weifsen Farbe; ist es gelblich, so enthält es Eisenoxydul. Die Gestalt der Krystallen und die andern eben angeführten Eigenschaften geben übrigens hinreichende Merkmale zur Prüfung.

Anwendung: Das Cyanquecksilber wird selten als Arzneimittel angewendet. Der innerliche Gebrauch erfordert Vorsicht, da es giftig wirkt. — In der Pharmacie dient es zur Darstellung der Blausäure.

Das doppelt Cyanquecksilber nimmt durch Digestion mit Quecksilber noch ein M.G. von letzterm auf und bildet *einfach Cyanquecksilber.* Man erhält dieses gelegentlich bei Bereitung des doppelt Cyanquecksilbers, wenn Berlinerblau längere Zeit

mit überschüssigem Quecksilberoxyd gekocht wird, wo es beim Abdampfen zuletzt in *büschelförmig vereinigten Nadeln* anschiefst. Aus dem Grunde mufs man, um reines doppelt Cyanquecksilber zu erhalten, die Lösung mit Blausäure versetzen; denn es ist besonders wichtig zum Arzneigebrauch, und zur Darstellung der Blausäure ein immer gleiches Präparat zu erhalten; sonst könnte man, bei Bereitung der letzteren, nach gleicher Vorschrift, wässerige Blausäure von dem verschiedensten Gehalte bekommen. Das einfach Cyanquecksilber ist nicht officinell.

Das Quecksilber verbindet sich mit vielen Metallen und bildet *Verquickungen (Amalgame)*; mehr oder weniger flüssige oder weiche Legirungen. — Die Verquickung des Quecksilbers mit den leichten Metallen erhält man vorzüglich durch galvanische Electricität (siehe die Darstellung des Baryums, Calciums u. s. w.). — Mit schweren Metallen wird es zusammengerieben oder geschmolzen. Es verbindet sich leicht mit Arsenik und Antimon in der Hitze; Wifsmuth, Zink, Kadmium, Zinn und Blei vereinigen sich schon in der Kälte damit (die Verquickung des Quecksilbers mit Zinn dient zu *Spiegelbelegen*). Mit Eisen vereinigt es sich schwierig; Kupfer überzieht es zwar schnell, allein ein inniges Kupfer-Amalgam ist doch etwas schwer darzustellen. — Keine dieser Verbindungen interressirt zunächst den Pharmaceuten.

XIX. *Silber (Argentum).*

Synonyme: Mond der Metalle (Luna).

Das Silber ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt. — Es kommt ziemlich häufig vor, besonders gediegen, in Verbindung mit Gold, Quecksilber oder Antimon; ferner mit Chlor, Schwefel u. s. w. verbunden.

§. 623. Man erhält das Silber im Grofsen a) durch *Abtreiben*; indem die silberhaltigen Erze mit Blei, Bleioxyd, Bleierzen oder Bleiglanz und Eisen zusammengeschmolzen werden, oder die silberhaltigen Bleierze werden auf die S. 482 angegebene Weise reducirt, oder man schmilzt silberhaltiges Kupfer mit Blei zusammen, erhitzt das Bleikupfer anfangs gelinde, dann nach und nach stärker, um das Blei, mit Silber verbunden, herauszuschmelzen. Das auf eine oder die andere Art erhaltene silberhaltige Blei wird auf Treibherden

abgetrieben, d. i. man schmilzt das bleihaltige Silber in Treiböfen auf Heerden, welche etwas ausgehölt, und mit ausgelaugter Asche ausgeschlagen sind, und leitet beständig Luft zu; das schmelzende Blei oxydirt sich mit den unedlen Metallen und fliefst als Glätte ab, das Silber bleibt rein zurück. — b) durch *Amalgamation.* Die silberhaltigen Erze werden mit Quecksilber bewegt, die chlor- und schwefelsilberhaltigen Erze röstet man mit Kochsalz, bringt sie mit Wasser und Eisen und zuletzt mit Quecksilber zusammen, und bewegt sie anhaltend; das erhaltene Amalgam wird geprefst, wo es sich in ein festes und flüssiges scheidet. Ersteres destillirt man in Retorten. Das rückbleibende Silber wird, wenn es nicht rein ist, noch mit Blei abgetrieben.

Im Kleinen reinigt man das Silber zum pharmaceutischen Gebrauche, indem man es in Salpetersäure auflöst, und in die verdünnte Auflösung metallisches Kupfer legt. Das Silber schlägt sich nieder, wird mit Wasser gewaschen und mit etwas Aetzammoniak digerirt, um alles Kupfer zu entfernen. Anstatt Salpetersäure kann auch Schwefelsäure zur Auflösung genommen werden. Mit Kupfer legirtes Silber erhitzt man mit 2—3 Theilen concentrirter Schwefelsäure, die mit der Hälfte Wasser verdünnt ist, oder mit Atherrückstand, in einem Glaskolben oder geräumigen Schmelztiegel, unter öfterm Bewegen, bis alles Metall aufgelöst ist. Die Salzmasse wird mit 6—8 Theilen Wasser verdünnt, mit metallischem Kupfer in Berührung gebracht (in einen starken kupfernen Kessel ausgegossen u. s. w.), und so lange erhitzt, bis alles schwefelsaure Silber zerlegt ist. D. i. bis eine Probe der Flüssigkeit mit Kochsalzlösung keinen Niederschlag mehr hervorbringt. Die blaue Auflösung wird krystallisirt und als Kupfervitriol benutzt.— Oder man zerlegt die Auflösung des Silbers in Salpetersäure mit Kochsalzlösung und reducirt das wohlgewaschene und scharfgetrocknete Chlorsilber (Hornsilber) durch Glühen mit 1fach kohlensaurem Kali. Man bringe in einen hessischen Tigel auf 1 Theil *scharf* getrocknetes Hornsilber eben so viel 1fach kohlensaures Kali in glühenden Flufs, und trage das Hornsilber in kleinen Portionen (löffelweise) in die fliefsende Masse, so dafs man sie immer nur

in die Mitte des Tiegels bringt; gebe dann noch $^1/_2$ Stunde starke Rothglühhitze, und lasse erkalten, oder gieſse die flieſsende Masse aus. Das Silber findet sich reducirt. — Durch galvanische Electricität läſst sich auch das Chlorsilber auf nassem Wege zerlegen, wenn es mit Zink und Silber in Berührung kommt. Zu dem Ende verschlieſst man das eine Ende eines offenen gläsernen oder irdenen Cylinders mit nasser Blase, bringt das in Wasser vertheilte Chlorsilber hinein, setzt denselben mit der Blase auf eine in einem Gefäſs befindliche starke Zinkplatte, verbindet die Zinkplatte mit einem Silberdraht, dessen anderes Ende in das Wasser des Cylinders reicht, gieſst in das äuſsere Gefäſs Wasser, welches mit wenig Salz- oder Schwefelsäure angesäuert wurde, so daſs der Cylinder ungefähr 1″ hoch darin steht; man läſst die Vorrichtung unter öfterm Bewegen stehen, bis alles Chlorsilber zerlegt ist, und wäscht das erhaltene feinzertheilte Silber aus. Oder man trägt das Hornsilber in ein reines eisernes (zinkenes) Gefäſs oder bringt es überhaupt mit Eisen oder Zink in Berührung und kocht oder digerirt das Gemenge mit Wasser.

Erklärung: Das Abtreiben mit Blei gründet sich darauf, daſs die unedlen Metalle unter dem Luftzutritt oxydirt werden, die edlen aber nicht. — Das Verquicken wird angewendet, um das Silber von fremden Beimischungen zu trennen, das Quecksilber hat nämlich groſse Affinität zum Silber und verbindet sich damit; das Amalgam läſst sich leicht von der Gangart u. s. w. absondern. Durch Pressen und Destilliren wird das Quecksilber wieder entfernt. — Die Reinigung im Kleinen mit Kupfer gründet sich auf die gröſsere Affinität des Kupfers zum Sauerstoff, als die des Silbers; das Kupfer entzieht dem Silberoxyd den Sauerstoff, dieses fällt metallisch nieder und das Kupferoxyd verbindet sich mit den Säuren. — Auch wirkt hier wohl Galvanismus mit ein, eben so wie bei Berührung des Hornsilbers mit Wasser und Eisen oder Zink. Die Erklärung der Zerlegung des Chlorsilbers durch die galvanische Kette s. S. 107. Die nasse Blase läſst die electrische Leitung zu. — Die Zerlegung des Chlorsilbers durch Kali auf trockenem Wege gründet sich auf die groſse Affinität des Kaliums zum Chlor in der Glühhitze, es entzieht dasselbe dem Silber, der Sauerstoff des Kali entweicht mit der Kohlensäure.

§. 624. Die *Eigenschaften* des Silbers sind: Es hat eine weiſse, schwach ins Gelbliche spielende Farbe, und starken Glanz; krystallisirt in Octaedern und Würfeln, auch baumförmig. Ist ziemlich

hart und elastisch, klingend; sehr dehnbar, läfst sich zu den dünnsten Blättchen schlagen, *Blattsilber (Argentum foliatum)*, und zu dem feinsten Drath ziehen. (Ein Gran läfst sich zu einem 400 Fufs langen Drath ziehen. Das specifische Gewicht ist 10,474 bis 10,510. Schmilzt in starker Hellrothglühhitze; verflüchtigt sich nur in den höchsten, durch Brennspiegel u. s. w. hervorzubringenden Hitzgraden. — Das Mischungsgewicht ist 108.

Prüfung auf seine Reinheit: Das Silber mufs sich in Salpetersäure leicht und vollständig auflösen, die Auflösung mufs wasserhell seyn, darf durch überschüssiges Ammoniak nicht blaugefärbt werden. Schwefelsaures Silberoxyd darf damit keinen Niederschlag bilden. Salzsäure mufs alles Metall als Hornsilber in weifsen käsigen Flocken niederschlagen; bleibt in der Flüssigkeit noch etwas durch Alkalien Fällbares, aufgelöst, oder hinterläfst dieselbe beim Abdampfen einen festen Rückstand, so enthält es fremde Metalle.

Anwendung: In der Pharmacie wird das Blattsilber zum Versilbern der Pillen angewendet. Dieses mufs *chemisch rein* seyn, dient ferner zur Darstellung des *Höllensteins.* — Die silbernen Geschirre verdienen auch wegen ihrer Reinlichkeit und Haltbarkeit in Apotheken mehr eingeführt zu werden.

Silber und Sauerstoff.

Silberoxyd (Argentum oxydatum).

§. 625. Das Silber bleibt bei jeder Temperatur, so lange es fest ist, unter dem Luftzutritt unveränderlich. Beim Schmelzen an der Luft oder mit Salpeter nimmt es aber Sauerstoff auf und läfst ihn beim Festwerden wieder fahren. Erstarrt die Oberfläche des schmelzenden Silbers schnell, so bildet der in der flüssigen Masse befindliche Sauerstoff bei seinem Entweichen kugelige und stängelige Erhöhungen von erstarrendem Silber. Wird es durch Sauerstoffgas oder Knallgas zum Sieden erhitzt, so verbrennt es, ferner verbrennt es durch einen starken electrischen Schlag, und wenn es den Polen der galvanischen Säule ausgesetzt wird, mit schönem smaragdgrünen Lichte zu

Oxyd. Concentrirte Schwefelsäure oxydirt es in der Hitze, Salpetersäure schon bei gewöhnlicher Temperatur rasch; es bildet sich schwefelsaures und salpetersaures Silberoxyd. Die übrigen Säuren wirken wenig oder nicht auf metallisches Silber. — Man erhält das reine Silberoxyd durch Fällen einer Lösung des salpetersauren Silberoxyds mit reinem wässerigem Kali oder Natron, Baryt- oder Kalkwasser, und Auswaschen des erhaltenen Niederschlags. — Die *Eigenschaften* des Silberoxyds sind: Es ist ein dunkelbraunes, ins Grüne ziehende Pulver; geschmacklos, unlöslich in Wasser. — Besteht aus 1 M.G. Silber = 108 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 116. — Nicht officinell.

§. 626. Mit Säuren bildet das Silberoxyd die *Silberoxydsalze*. Diese sind farblos, theils in Wasser leicht löslich, theils schwer oder unlöslich. Die löslichen haben einen herben, widerlich metallischen Geschmack, wirken meistens *ätzend* und *giftig*. Ammoniak schlägt anfangs Silberoxyd daraus nieder, in einem Ueberschufs ist dieses aber leicht löslich; fixe Alkalien fällen reines, grünlich braunes Silberoxyd. Kohlensaure Alkalien fällen sie weifs, phosphorsaure gelb, daher sind die löslichen Silberoxydsalze empfindliche Reagentien auf Phosphorsäure (s. jedoch Arsenik S. 439 und unten), Hydrothionsäure und hydrothionsaure Alkalien schwarzbraun, hydriodsaure Alkalien gelblichweifs, Salzsäure und salzsaure Alkalien weifs käsig, der Niederschlag wird am Lichte schnell dunkel, Salzsäure und salzsaure Alkalien sind darum sehr empfindliche Reagentien auf Silberoxyd. Blausäure und blausaure Alkalien, so wie schwefelblausaure und blausaure Eisenoxydulalkalien fällen sie weifs; arsenichtsaure Alkalien (nicht die freie Säure) fällen sie gelb, Arseniksäure und arseniksaure Alkalien braunroth, Gallustinktur gelbbraun, Kupfer, Quecksilber, so wie viele andere Metalle und desoxydirende Substanzen, als Phosphor, Kohle,

Ameisensäure, Aether, ätherische Oele, letztere unter Lichteinflufs, fällen sie metallisch.

Silber und Schwefel.

Schwefelsilber findet sich natürlich als Glanzerz. Beide Substanzen vereinigen sich leicht durch Schmelzen. Das natürliche findet sich in Würfeln und Octaedern krystallisirt, das künstliche ist eine schwärzlich bleigraue Masse. — Besteht aus gleichen M.G. Silber und Schwefel; hat also die Zahl 124. — Nicht officinell. Der durch Hydrothionsäure mit Silberoxydsalzen erhaltene dunkelbraune Niederschlag und der braune Ueberzug, womit sich Silber in Berührung mit Luft und Hydrothionsäure bedeckt, ist wahrscheinlich hydrothionsaures Silberoxyd, (nach *Bischoff* ist er Schwefelsilber).

Schwefelsaures Silberoxyd (Argentum sulphuricum) wird erhalten durch Auflösen des Metalls in kochender concentrirter Schwefelsäure (S. 560.) oder durch Auflösen des Oxyds in verdünnter Schwefelsäure. Läfst sich auch mittelst doppelter Wahlverwandtschaft, durch Fällen einer concentrirten Lösung von salpetersaurem Silberoxyd mit einer concentrirten Lösung des schwefelsauren Natrons erhalten. Das Salz wird mit wenig kaltem Wasser gewaschen. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Es krystallisirt in weifsen glänzenden Nadeln, oder erscheint als ein weifses krystallinisches Pulver. — Besteht wahrscheinlich aus gleichen M.G. Schwefelsäure und Silberoxyd. — Am Lichte wird es schwarz. — Ist in 88 Theilen heifsem und 100 Theilen kaltem Wasser löslich. — Nicht officinell. Dient aber als Reagens auf Salzsäure in einer schwefelsäurehaltigen Flüssigkeit.

Silber und Jod verbinden sich beim Erhitzen beider Stoffe; es entsteht ferner Jodsilber beim Niederschlagen eines Silberoxydsalzes mit Hydriodsäure oder hydriodsauren Salzen. — Ein gelblich weifser Niederschlag, der sich am Lichte schnell bräunt, in der Rothglühhitze schmelzbar. Unauflöslich in Wasser und wässerigem Ammoniak; letztere Eigenschaft unterscheidet es vom Chlorsilber. — Nicht officinell.

Silber und Chlor (Chlorsilber). Diese Verbindung findet sich natürlich als *Hornsilber:* Bildet sich jederzeit, wenn Chlor und Silber, Silberoxyd oder ein Silberoxydsalz zusammen kommen; ferner wenn Salzsäure frei oder an Basen gebunden mit Silberoxyd oder einem Silberoxydsalze in Berührung kommt. — Das natürliche ist grau, grün oder braun, findet sich in regelmäfsigen Octaedern krystallisirt; das künstlich auf nassem Wege erhaltene erscheint in weifsen käsigen Flocken; geschmacklos, un-

löslich in Wasser, wird schnell am Lichte dunkel; ist leicht schmelzbar, wird dabei hornartig durchscheinend. — Besteht aus gleichen M.G. Silber und Chlor, hat also die Zahl 144. — Mehrere Metalle zerlegen es in Berührung mit Wasser. In der Hitze zerlegen es die fixe Alkalien (S. 558.). — Wässeriges Ammoniak löst es auf. Sonst ist es in wässerigen Säuren und Alkalien unauflöslich. Nur erhitzte concentrirte Salz- und Salpetersäure lösen es in geringer Menge auf, die Auflösung wird durch Verdünnung mit Wasser zerlegt. — Nicht officinell.

Silber und Stickstoff.

Salpetersaures Silberoxyd (Argentum nitricum).

Synonyme: Silbersalpeter (Nitrum Argenti) im geschmolzenen Zustande *Höllenstein (lapis infernalis, causticum lunare).*

Das krystallisirte salpetersaure Silberoxyd war schon *Geber* im 8ten Jahrhundert bekannt. Den Höllenstein erwähnte *Angelus Sila* im 16ten Jahrhundert.

§. 627. Die Salpetersäure greift das metallische Silber schon in der Kälte unter Entwickelung von rothen Dämpfen rasch an, oxydirt es, und bildet salpetersaures Silberoxyd (S. 560.). Man erhält dasselbe leicht, wenn zu mäſsig verdünnter Salpetersäure fein zertheiltes (laminirtes oder gefälltes) Silber in kleinen Portionen zugesetzt wird, bis bei zuletzt anzuwendender Kochhitze sich nichts mehr auflöst. Die gesättigte und filtrirte Auflösung wird zum Krystallisationspunct verdampft, wo das Salz beim Erkalten in Krystallen anschieſst. — Dampft man alles zur Trockne ab, schmilzt die Salzmasse in *gelinder* Hitze in einem porcellanen, silbernen oder blanken eisernen Gefäſs, bis sie nicht mehr schäumt, und gieſst sie dann in die (S. 203. beschriebene) erwärmte und mit *wenig* Fett bestrichene Form zum Höllenstein, so erhält man das *geschmolzene salpetersaure Silberoxyd (Höllenstein).* Hiebei hat man sich in Acht zu nehmen, daſs keine verbrennliche Körper, glühende Kohlen u. s. w. in die flieſsende Masse kommen, sonst entsteht Verpuffung, und daſs das Schmelzen nicht zu lange und bei zu starker Hitze fortgesetzt werde, sonst wird das salpetersaure Silberoxyd zerlegt und Silber reducirt. Das Salz, so wie der Höllenstein müssen vor dem Licht verwahrt werden.

Hat man kein reines Silber, so kann dasselbe, behufs des Höllensteins, aufser den (S. 557.) angegebenen Methoden noch kürzer gereinigt werden. Man zerlegt nämlich, je nachdem das Silber kupferhaltig ist, $\frac{1}{4}$ u. s. w. der unreinen verdünnten Silbersolution mit *reinem* wässerigem Aetzkali oder Natron, und trägt von dem wohl ausgewaschenen, noch feuchten Niederschlag zu der übrigen Solution, so lange hinzu, bis sie nach kurzem Digeriren und Schütteln wasserklar erscheint und eine Probe des Filtrats von überschüssigem Ammoniak nicht mehr blau gefärbt wird, worauf man filtrirt. Oder man schmilzt die trockene kupferhaltige Salzmasse in einem eisernen Löffel so lange gelinde, bis eine Probe, in Wasser gelöst und filtrirt, nicht von Ammoniak blau gefärbt wird. Die ausgegossene Masse wird in Wasser gelöst und filtrirt. — Die Filtra werden mit reinem Wasser wohl gewaschen, alles Flüssige verdampft und krystallisiren lassen, oder zu Höllenstein geschmolzen. Der Rückhalt von Silber auf dem Filter wird gewonnen, wenn es mit Salzsäure digerirt wird, auch versetzt man alles Abwaschwasser u. s. w., welches nicht verdampft wird, mit Salzsäure oder Kochsalz, und sammelt das Hornsilber, welches bei hinreichender Menge, auf die (S. 557.) angegebene Art reducirt wird.

Erklärung: Die Salpetersäure bildet auf Kosten eines Theils derselben Silberoxyd (S. 305.). Durch Schmelzen entfernt man das anhängende Wasser und die etwa überschüssig vorhandene Säure. Ist das Silber kupferhaltig und es kommt die neutrale Auflösung mit Silberoxyd in Berührung, so zerlegt dieses das salpetersaure Kupferoxyd, verbindet sich mit der Salpetersäure zu salpetersaurem Silberoxyd und scheidet Kupferoxyd aus. Es findet also gerade das Gegentheil statt, was bei Anwendung von metallischem Kupfer in Berührung mit Silbersolution erfolgt. Dort ist die gröfsere Affinität des Kupfers zum Sauerstoff die Ursache der Zerlegung des Silbersalzes, hier die gröfsere Affinität des Silber*oxyds* zur Salpetersäure. — Beim Schmelzen des wasserleeren Salzes wird ein Theil zerlegt, das sich hiebei ausscheidende Silberoxyd verbindet sich aber immer wieder mit der Säure, so lange noch salpetersaures Kupferoxyd vorhanden ist, und scheidet das Kupferoxyd aus. Eisen wirkt auf das trockene schmelzende Salz nicht zerlegend ein; daher man es ohne Gefahr der Verunreinigung in reinen eisernen Geschirren schmelzen kann. In Verbindung mit Wasser scheidet aber Eisen Silber aus, defshalb die wässerige Lösung nicht darin behandelt werden darf.

§. 628. Die *Eigenschaften* des salpetersauren Silberoxyds sind: Es krystallisirt in wasserhellen 4–

und 6seitigen Tafeln; schmeckt äufserst widerlich, bitter, metallisch; wirkt *ätzend*, *giftig* (Gegengifte Kochsalz). Ist luftbeständig. Schmilzt leicht in der Hitze zu einer weifsen strahligkrystallinischen Masse, (*Höllenstein*). — Besteht aus 1 M. G. Silberoxyd = 116 + 1 M.G. Salpetersäure = 54; hat also die Zahl 170. — Am Lichte wird das salpetersaure Silberoxyd schnell schwarz, färbt die Haut und andere organische Substanzen ebenfalls unter Einflufs des Lichts dauerhaft schwarz. Wird in der Hitze zerlegt; es bleibt metallisches Silber. Verpufft, mit verbrennlichen Körpern erhitzt, wie alle salpetersauren Salze (S. 306.). — In 2 Theilen kaltem Wasser ist es löslich. Weingeist löst es auch.

Prüfung auf seine Reinheit: Diese erhellt aus den bisher beschriebenen Eigenschaften. Der Höllenstein mufs eigentlich weifs seyn, und im Bruch ein vom Mittelpuncte aus sternförmig strahliges Gefüge haben. Gewöhnlich ist er aber grau, oder gar schwarz, welches zum Theil von zu langem Schmelzen und dadurch bewirkten Ausscheiden von Silberoxyd herrührt, öfter aber einen Gehalt an Kupferoxyd anzeigt. Man erkennt dieses, wenn derselbe mit Aetzammoniak eine blaue Flüssigkeit bildet. Er mufs luftbeständig seyn, wird er an der Luft feucht, so enthält er freie Säure oder salpetersaures Kupferoxyd. Im letztern Fall wird er mit der Zeit grün. In Wasser mufs er leicht und vollständig löslich seyn; bleibt ein unlöslicher Rückstand, so ist er unrein oder verfälscht. Die wässerige Lösung mit Salzsäure gefällt, mufs sich, von dem Niederschlag abfiltrirt, vollständig verflüchtigen. Bleibt ein salziger Rückstand, so ist der Höllenstein verfälscht. In diesem Fall fehlt ihm auch das angeführte sternförmig strahlige Gefüge.

Anwendung: Der Silbersalpeter wird in neuern Zeiten als innerliches Arzneimittel vorgeschlagen. Wegen seiner leichten Zersetzbarkeit durch alle salzsaure Verbindungen, die überall im thierischen Körper vorhanden sind, möchte seine Wirkung immer sehr unsicher seyn. In jedem Fall erfordert die innerliche Anwendung desselben die gröfste Vorsicht. — Aeufserlich bedient man sich des Höllensteins als eines vorzüglichen Aetzmittels. — Ist ferner, wie schon mehrmals erwähnt, sehr empfindliches Reagens auf Salzsäure.

Silberoxyd und Ammoniak vereinigen sich leicht; es entstehen aus beiden Substanzen leicht zersetzbare, zum Theil gefährlich verpuffende Verbindungen. — Dahin gehört das *Berthol-*

tetsche Knallsilber, welches man erhält, wenn reines Silberoxyd mit überschüssigem concentrirtem wässerigem Ammoniak 12 — 24 Stunden kalt in Berührung gelassen wird. Es erzeugt sich ein schwarzes Pulver, welches an der Luft, durch freiwilliges Verdampfen, getrocknet wird. Dieses verpufft durch die geringste Veranlassung, schon durch blose Berührung mit Eisen u. s. w., unter der heftigsten Explosion. Nur mit Mengen von 1 — 2 Gran sind unter grofser Vorsicht Versuche anzustellen. Auch aus der von dem Pulver abgegossenen Flüssigkeit erhält man, beim freiwilligen Verdampfen derselben, eine krystallisirte, sehr heftig explodirende Verbindung. — Nicht officinell. — *Brugnatelli's* oder *Howarts* Knallsilber, welches durch gelindes Erwärmen eines Gemisches von salpetersaurem Silberoxyd, Salpetersäure und Weingeist (nach S. 550.) erhalten wird, scheint eine ähnliche Verbindung zu seyn. Ist nach *Liebig* a. a. O. knallsilbersaures Silberoxyd.

Cyansilber wird durch Fällen eines Silberoxydsalzes mit Blausäure oder einem blausauren Alkali erhalten (S. 560.). — Weifser käsiger Niederschlag, geschmacklos, unlöslich in Wasser, löslich in Ammoniak. Wird durch Wasserstoffsäuren, aber nicht durch Sauerstoffsäuren (aufser durch kochende concentrirte Salpeter- und Schwefelsäure) zerlegt. Bildet mit andern Metallen, ähnlich dem Cyaneisen, *Doppelcyan-Verbindungen*, welche, mit Wasser verbunden, *blausaure Silberoxydsalze* bilden.

Auch Schwefelblausäure bildet mit Silbersolution einen käsigen Niederschlag, *Schwefelcyan-Silber*.

Arsenichtsaure Alkalien fällen die Silberoxydsalze gelb (S. 431. und 560.); das Product ist *arsenichtsaures Silberoxyd*. — Arseniksäure oder arseniksaure Alkalien bilden mit Silbersolution *arseniksaures Silberoxyd* als einen braunrothen Niederschlag (S. 433. und 560.).

Blausaures Eisenoxydul-Kali schlägt die Silbersolution weifs nieder, *Cyan-Eisensilber* (S. 560.).

Silber und Kupfer lassen sich leicht durch Schmelzen vereinigen. Das Gemische ist härter und klingender als reines Silber. — Der Silbergehalt wird durch die Löthigkeit ausgedrückt. 16löthiges Silber ist rein, 15löthiges enthält 1, 14löthiges 2 Loth Kupfer in 16 Loth u. s. w. — Wird zu Münzen, Geräthschaften u. s. w. verwendet.

Mit Quecksilber verquickt sich das Silber sehr leicht. Die Natur liefert uns dieses *Amalgam* zuweilen in Octaedern krystallisirt.

XX. *Gold (aurum).*

Synonyme: König, Sonne der Metalle (Sol).

Das Gold ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt. — Es findet sich fast blos gediegen, in bedeutender Menge. Ist oft mehreren Metallen, wie Silber, Kupfer und Blei beigemischt. —

§. 629. Das gediegene Gold wird blos durch Pochen, Schlemmen u. s. w. von der Bergart befreit, und mit flufsbefördernden Mitteln, Borax u. s. w. geschmolzen. Oder es wird mit Blei eingeschmolzen, oder mit Quecksilber amalgamirt, und auf die beim Silber (S. 557.) angegebene Art davon befreit.

Die Reinigung des Goldes vom Silber geschieht entweder *auf trockenem Wege*; indem die Legirung mit Schwefel oder Schwefelantimon geschmolzen wird. Im ersten Fall entsteht Schwefelsilber und Gold wird frei; im 2ten verbindet sich Silber mit Schwefel und Gold mit Antimon, welches letztere durch Glühen an der Luft verjagt wird. — Oder *auf nassem Wege*. Es wird dem silberhaltigen Gold noch so viel Silber zugesetzt, dafs in dem Gemische 3 Theile Silber gegen ein Theil Gold vorhanden sind, dann wird es laminirt und erst mit schwacher, aber reiner Salpetersäure, dann mit stärkerer erhitzt, bis alles Silber aufgelöst ist, das Gold bleibt rein zurück. Oder man erhitzt das legirte Gold mit Königswasser, bis alles Metall verschwunden ist, das Gold löst sich auf und das Silber verwandelt sich in Chlorsilber. Die von dem Chlorsilber getrennte Auflösung wird mit Eisenvitriol gefällt.

Erklärung: Das Behandeln des goldhaltigen Erzes mit Blei oder Quecksilber ist wie bei Silber (S. 558.). — Schwefel verbindet sich beim Schmelzen mit Silber, aber nicht mit Gold, durch Schwefelantimon geschieht die Trennung leichter vollständig, und das Antimon läfst sich unter Luftzutritt leicht verflüchtigen (S. 438.). — Salpetersäure löst Silber leicht auf, greift

aber Gold nicht an, daher bleibt dieses bei der Behandlung mit Scheidewasser zurück. Wird aber ein anderes Verhältnifs von Silber und Gold genommen als 3 : 1, so erfolgt die Trennung nicht vollständig. — Königswasser (S. 332.) löst vermöge seines Chlorgehaltes Gold leicht auf, und Silber mufs dabei in Chlorsilber umgewandelt werden (S. 561.). Das Eisenoxydul des Eisenvitriols entzieht dem Golde allen Sauerstoff (S. 492. und 569.), indem es sich in Oxyd umwandelt, wodurch Gold metallisch gefällt wird.

§. 630. Die *Eigenschaften* des Goldes sind: Es hat eine hochgelbe Farbe und starken Glanz; krystallisirt in Octaedern und Würfeln. Ist weicher als Silber, nicht sonderlich elastisch und klingend. Es ist das dehnbarste Metall, läfst sich zu den allerdünnsten Blättchen schlagen, die mit grüner Farbe durchscheinend sind. Ein Gran liefert eine Platte von 57 Quadratzoll, läfst sich in die feinsten Fäden ziehen. Ein Gran läfst sich zu einem 500 Fufs langen Draht ziehen. Das specif. Gewicht ist 19,2 bis 19,4. Schmilzt in der Weifsglühhitze, und ist kaum im Focus des stärksten Brennspiegels etwas flüchtig. — Das Mischungsgewicht ist 66.

Gold und Sauerstoff.

§. 631. Das Gold hat sehr geringe Affinität zum Sauerstoff. Es bleibt in jeder Temperatur bei Berührung mit Luft oder Sauerstoffgas unverändert.

Berzelius nimmt 3 Oxydationsstufen des Goldes an. — *Goldsuboxydul* wird durch Zerlegen des Chlorgoldes im Minimum mit wässerigem Kali erhalten: Ein dunkelgraues Pulver, — welches aus 3 M.G. Gold = 198 und 1 M.G. Sauerstoff = 8 besteht, und daher die Zahl 206 hat. — *Goldsuboxyd* wird als ein purpurfarbener Staub durch den electrischen Funken erhalten: Besteht aus 92,5 Gold und 7,5 Sauerstoff (?), bildet mit Zinnoxyd und den Glasflüssen purpurfarbene Verbindungen (Ist nach *Proust* nur feinzertheiltes Gold).

Goldoxyd erzeugt sich beim Auflösen des Goldes in wässerigem Chlor oder Königswasser. Die übrigen Säuren haben keine oder nur wenig Wir-

kung auf metallisches Gold. — Um das Oxyd rein zu erhalten, wird die neutrale Goldauflösung mit wässerigem Aetzkali versetzt, so dafs die Säure kaum mit Kali gesättiget wird. Der erst später erscheinende Niederschlag wird mit kochendem Wasser, dann mit verdünnter Salpetersäure gewaschen und an der Luft getrocknet, wo es mit Wasser als *Hydrat* verbunden bleibt.

§. 632. Die *Eigenschaften* des *Goldoxydhydrats* sind: Es ist ein kastanienbraunes Pulver, verliert schon bei 80° R. sein Wasser und wird bräunlichschwarz. — Dieses Oxyd besteht aus 1 M.G. = 66 Gold + 1 M.G. = 8 Sauerstoff; hat also die Zahl 74. — Ist sehr leicht zersetzbar. Durch Licht und Wärme wird es reducirt.

Prüfung: Das Goldoxyd mufs sich in Salzsäure vollkommen auflösen und beim Erhitzen vollkommen reduciren. Säuren dürfen von dem reducirten Metall nichts auflösen.

Anwendung: Das Goldoxyd wird in neuern Zeiten als Arzneimittel in Pulverform, mit Stärkmehl u. s. w. vermengt, innerlich verordnet.

§. 633. Mit Säuren bildet das Goldoxyd die *Goldoxydsalze.* Die Affinität desselben zu den meisten Säuren ist geringe. Es löst sich nur leicht in Salzsäure auf, mit den übrigen Säuren geht es nur zum Theil schwierig Verbindungen ein, die sehr leicht zersetzbar sind.

Gold und Chlor.

Chlorgold und salzsaures Goldoxyd (Aurum muriaticum).

Dafs das Gold sich in Königswasser auflöse, wufste man schon im 8ten Jahrhundert; die Goldtincturen wurden bereits im 10ten Jahrhundert als Arzneimittel gegeben; später wurden sie wieder vergessen und erst in neuern Zeiten führte *Chrestien* das salzsaure Goldoxyd wieder in die Medicin ein.

§. 634. Erhitzt man Goldblättchen in Chlorgas, so bildet sich Chlorgold ohne Feuerentwicke-

lung. — Das saure salzsaure Goldoxyd erhält man am leichtesten durch Auflösen des Goldes in Königswasser, und Krystallisiren der gesättigten Auflösung. Das Gold wird laminirt und zerschnitten, nach und nach in Königswasser (S. 332) getragen, bis sich bei zuletzt angebrachter Kochhitze nichts mehr auflöst, die dunkelgelbe Auflösung verdampft man fast zur Trockne, um die überschüssige Säure zu verjagen, löst das trockene Salz in wenig Wasser, und verdunstet langsam bis fast zur Syrupsdicke, wo beim Erkalten das Salz krystallisirt, oder verdampft bei gelinder Wärme wieder zur Trockne, und verwahrt das Salz in verschlossenen Gefäſsen.

§. 635. Die *Eigenschaften* des salzsauren Goldoxyds sind: Es krystallisirt in hellgelben vierseitigen Säulen und abgestumpften Octaedern; schmeckt widerlich scharf metallisch; wirkt ätzend. — Besteht aus Goldoxyd und Salzsäure mit vorherrschender Säure. — In der Hitze schmilzt es leicht, entwickelt Salzsäure und Wasser, und verwandelt sich in *einfach Chlorgold*, welches in Wasser mit rubinrother Farbe als *neutrales salzsaures Goldoxyd* löslich ist. — Zerflieſst an der Luft, ist in Wasser sehr leicht löslich, die Lösung ist dunkelgelb. Auch in Weingeist und Aether löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Das salzsaure Goldoxyd muſs sich beim Erhitzen vollständig reduciren, wobei sich nur wenig Salzsäure, Wasser und Chlor mit wenig Chlorgold entwickeln darf, der Rückstand muſs reines metallisches Gold seyn.

Anwendung: Wird in neuern Zeiten, wie das Goldoxyd (S. 567), zu Einreibungen u. s. w. angewendet. — Dient als Reagens auf Eisenoxydulsalze, durch welche es reducirt wird, und im feinzertheilten Zustande als ein die Flüssigkeit *blau* färbender Niederschlag erscheint (S. 492). Ferner auf Zinnoxydulsalze, mit welchen es einen purpurfarbenen oder violetten Niederschlag, *Cassius Purpur*, bildet. Auch mit vielen organischen Substanzen, Zucker, Gummi u. s. w. färbt sich die Goldauflösung nach und nach purpern, durch Reduction des Goldoxyds. Das Goldoxyd und der Mineralpurpur ertheilen Erden oder Glas, wenn sie damit erhitzt oder geschmolzen werden, eine Purpurfarbe, dient daher als dauerhafte Malerfarbe, und zur Darstellung rothgefärbter Gläser, künstlicher Edelsteine u. s. w.

Gold und Stickstoff.

Goldoxyd-Ammoniak (Aurum ammoniatum) (?).

Synonyme: Knallgold (Aurum fulminans).

Das Knallgold war schon *Basilius Valentinus* im 15ten Jahrhundert bekannt. Wird jetzt auch als Arzneimittel angewendet.

§. 636. **Man erhält das Knallgold, wenn Goldauflösung mit Ammoniak, oder enthält die Goldauflösung Salmiak, mit Kali gefällt wird.** Die Goldauflösung wird mit 10 — 12 Theilen Wasser verdünnt, und das verdünnte reine wässerige Ammoniak (Salmiakgeist) vorsichtig zugesetzt, so lange ein Niederschlag entsteht, wobei man sich hüten muſs, mehr zuzusetzen, als zur Fällung nöthig ist, sonst verschwindet der Niederschlag wieder. Eben so verfährt man bei einer salmiakhaltigen Goldauflösung mit Kali. Der Niederschlag wird *vorsichtig* an der Luft getrocknet. — **Die *Eigenschaften* des Knallgoldes sind: Es ist ein bräunlichgelbes Pulver. — Besteht aus Goldoxyd und Ammoniak?** Nach *Meinecke* ist es *hydrazotsaures Goldoxyd*, d. i. eine Verbindung von Goldoxyd mit einer, für sich nicht darstellbaren Wasserstoffsäure des Stickstoffs, welche aus gleichen M.G. Stickstoff und Wasserstoff besteht. Aehnlich ist das *Berthollet*sche Knallsilber zusammengesetzt (s. *Meinecke's* chemische Meſskunst 2ter Theil S. 99. Vergl. auch das S. 550 bei Knallquecksilber Angeführte). Durch die geringste Veranlassung wird es zerlegt. Durch Druck, Stoſs, Reibung, schnelle Erhitzung u. s. w., unter äuſserst heftiger Explosion. Man hat daher die gröſste Vorsicht beim Trocknen und Aufbewahren desselben nöthig; sollte nur, lose in Papier eingewickelt, an einem sichern Orte aufbewahrt werden.

Seine *Reinheit* ergiebt sich aus den angeführten Eigenschaften. Es muſs beim Explodiren, unter Entwickelung von Stickgas, Ammoniak und Wasser, nur reines Gold hinterlassen. Verdünnte Säuren und verdünnte wässerige fixe Alkalien dürfen ihm nichts entziehen.

Anwendung: Wird wie das Goldoxyd, mit Amylum vermengt, zu Einreibungen verordnet. (Beim Mengen muſs sehr vorsichtig verfahren werden. Man muſs sehr wenig auf einmal bearbeiten und nur äuſserst leicht reiben).

Gold und Natrium.

Salzsaures Goldoxyd-Natron (Aurum muriaticum natronatum).

Synonyme: Gozzy's Goldsalz.

Diese Verbindung wird jetzt als Arzneimittel angewendet.

§. 637. Nach *Gozzy* bereitet man es, indem zu einer 36 Theile Gold haltenden Goldauflösung 60 Theile Kochsalz gesetzt und alles zur Trockne verdampft wird. — Nach *Figuier* erhält man aber ein wirkliches Doppelsalz, aus Goldoxyd, Natron und Salzsäure bestehend, wenn 64 Theile Gold in Königswasser aufgelöst, die Auflösung zur Trockne verdampft, mit 16 Theilen verknistertem Kochsalz versetzt, in Wasser gelöst und langsam abgedampft wird. Wo das Salz in Krystallen anschiefst. — Die *Eigenschaften* dieser Verbindung sind: Es krystallisirt in orangegelben, rechtwinkelig vierseitigen Säulen und Tafeln; es ist luftbeständig. (Das *Gozzy'sche* Salz zieht Feuchtigkeit an, und ist mehr ein Gemenge von salzsaurem Goldoxyd und Kochsalz als ein Gemisch). — Besteht aus 2 M.G. salzsaurem Goldoxyd = 222 + 1 M.G. salzsaurem Natron = 69 + 8 M.G. Wasser = 72; hat also die Zahl 363.

Prüfung: Beim Erhitzen mufs es die angeführte Menge reines Gold hinterlassen, welches mit reinem Chlornatrium vermengt ist.

Anwendung: Wie das salzsaure Goldoxyd.

Gold und Kupfer; Gold und Silber verbinden sich leicht. Das Gold erhält durch diese Verbindungen mehr Härte und Elasticität. Es sind die gewöhnlichen Legirungen, welche zu Münzen und Geräthschaften u. s. w. angewendet werden. Man nennt die Verbindung des Goldes mit diesen Metallen die *Karatirung.* Die Verbindung des Goldes mit Kupfer heifst *rothe Karatirung*, mit Silber *weifse Karatirung*; ist Gold mit Kupfer und Silber zugleich gemischt, so nennt man dieses *gemischte Karatirung.* Es wird von 24 angefangen zu zählen, so dafs 24 karatiges Gold rein ist, 23 karatiges 1 Theil Kupfer oder Silber und 23 Theile Gold enthält u. s. w.

XXI. Platin (Platina).

Synonyme: Weiſsgold, Platina del Pinto.

Das Platin wurde durch *Ulloa* entdeckt, und in der Mitte des vorigen Jahrhunderts in Europa bekannt. — Es findet sich immer gediegen, mit mehreren Metallen, vorzüglich mit *Palladium*, *Rhodium*, *Iridium*, *Osmium*, Gold, Eisen u. s. w. verbunden, in mehreren Gegenden des südlichen America's.

§. 638. Das reine Platin wird erhalten, indem man das rohe zuerst mit verdünntem Königswasser digerirt, um Gold, Quecksilber und Eisen zu entfernen; hierauf wird es wiederholt so lange mit concentrirtem Königswasser erhitzt, als dieses sich noch braun färbt. Die mit 10 Theilen Wasser verdünnte möglichst neutrale Auflösung wird mit überschüssigem Salmiak versetzt, der erhaltene gelbe Niederschlag gewaschen, und geglüht. Das Platin erhält man so als eine graue, glanzlose, lockere, poröse Masse, welche durch wiederholtes Glühen und Hämmern, oder durch Smelzen mit $^1/_8$ Arsenik, Glühen an der Luft, um den Arsenik zu verjagen, und Hämmern vereinigt wird.

§. 639. Die *Eigenschaften* des reinen Platins sind: Es hat eine stahlgraue ins Silberweiſse ziehende Farbe; ist stark, jedoch weniger glänzend, als Silber; hat sehr dichtes Gefüge; ist härter als Kupfer, aber weicher als Eisen. Nach dem Golde und Silber ist es das dehnbarste Metall. Sein specifisches Gewicht ist 21 bis 21,74. Für sich ist es im heftigsten Essenfeuer unschmelzbar, wird aber in der Weiſsglühhitze weich, und läſst sich schweiſsen. — Nur vor dem Knallgasgebläſse, in dem Focus starker Brennspiegel, und durch eine starke galvanische Säule läſst es sich schmelzen. — Das Mischungsgewicht ist 96.

Seine *Reinheit* erhellt aus den angeführten Eigenschaften. Es muſs das angegebene specifische Gewicht besitzen, in keiner Temperatur sich verändern, und in allen Säuren (Königswasser

ausgenommen, welches nicht als Säure, sondern als chlorhaltige Flüssigkeit, darauf wirkt) vollkommen unauflöslich seyn.

Anwendung: Als Arzneimittel ist von Platin nichts gebräuchlich (siehe jedoch unten). Das Metall qualificirt sich aber wegen seiner Unzerstörbarkeit zu dauerhaften und reinlichen Gefäfsen, um Säuren, Alkalien und sehr viele Salze darin zu behandeln, da es von den meisten in der Regel weder auf nassem noch auf trocknem Wege angegriffen wird. Aetzkali, mehr aber Schwefelkalium greift das Platin an; es bildet sich Schwefelplatin; auch blausaures Eisenoxydulkali (S. 513) greift es beim Schmelzen an, und bildet Cyanplatinkalium. *Gmelin.* Der Wohlfeile wegen könnten andere Metalle, z. B. Kupper, damit überzogen, verplatinirt, werden.

Platin und Sauerstoff. Platin und Chlor. Platinoxyd und salzsaures Platinoxyd.

Das Platin zieht bei keiner Temperatur Sauerstoff aus der Luft an. Löst sich in keiner Säure auf, nur wässeriges Chlor und Königswasser verwandeln es schwierig in salzsaures Platinoxyd. — Eine dunkelbraune Flüssigkeit, von herb metallischem Geschmack; färbt die Haut braun, beim Verdunsten schiefsen braune Krystalle daraus an. — Wässerige Ammoniak- und Kalisalze schlagen aus der Platinauflösung ein basisches Doppelsalz, *salzsaures Platinoxyd-Ammoniak oder Kali,* als ein gelbes, schwer lösliches Pulver nieder. Darum ist salzsaures Platinoxyd ein Reagens auf Ammoniak und Kali. — Das salzsaure Platinoxyd-Ammoniak wird als Arzneimittel vorgeschlagen. Es wirkt purgirend und brechenerregend.

In der rohen Platina sind noch vier, erst in neuern Zeiten entdeckte Metalle enthalten.

a) *Palladium.* Ein dem Platin an Farbe, Glanz und Härte sehr ähnliches Metall; 12mal so schwer als Wasser. Ist in Salpetersäure und Königswasser auflöslich. Das Oxyd bildet mit Säuren braune oder rothe Salze, welche sich zum Theil mit Alkalien zu Doppelsalzen verbinden, die Krystalle mit zweierlei Farbe, roth und grün, bilden.

b) *Rhodium.* Wurde bis jetzt nur als ein graues Pulver erhalten, welches kaum in stärkster, durch Sauerstoffgas u. s. w. angefachter, Hitze etwas schmelzbar ist, wo es eine silberweifse Farbe und Metallglanz annimmt. Ist an sich in allen Säuren, auch in Königswasser, unauflöslich; wird nur in Verbindung mit andern Metallen von letzterm aufgelöst. Das Oxyd bildet mit Säuren rothe und gelbe Salze.

c) *Irridium.* Wird als ein graues Pulver erhalten, welches äufserst schwer schmelzbar ist; durch galvanische Electricität geschmolzen nimmt es eine weifse Farbe und starken Glanz an. Sein specifisches Gewicht ist 18,68 (wahrscheinlich ist es noch schwerer, denn das gewogene war noch porös). Es bildet 3 Oxydationsstufen. Das niedrigste Oxydul bildet mit Säuren farblose, das mittlere blaue und das höchste Oxyd rothe oder braune Salze. Durch desoxydirende Substanzen, wie Hydrothionsäure, Eisenvitriol, salzsaures Zinnoxydul, werden die rothen Salze erst blau, dann farblos.

d) *Osmium*, kennt man bis jetzt nur als ein schwarzes Pulver, welches, mit dem Polirstahl gerieben, eine kupferrothe Farbe und Metallglanz annimmt. Es zieht bei gewöhnlicher Temperatur Sauerstoff aus der Luft an; bildet Oxyd welches weifs ist; einen eigenthümlichen, stechenden, dem Chlor und Jod ähnlichen Geruch und scharfen Geschmack hat. Dieses Oxyd ist sehr flüchtig, löst sich leicht in Wasser, destillirt mit demselben über; die Lösung ist farblos. Desoxydirende Körper, wie Hydrothionsäure, die meisten Metalle, und viele organische Substanzen reduciren das Metall, indem sie die Flüssigkeit erst purpurn, dann blau färben, woraus sich Osmium als ein schwarzes Pulver absetzt. — Von diesen Metallen ist nichts officinell.

Zweiter Abschnitt,

welcher die organischen Stoffe und ihre Verbindungen enthält.

§. 640. Die organischen Körper sind Producte der Lebenskraft. Sie unterscheiden sich von den anorganischen, dafs sie nicht nach den Gesetzen der chemischen Affinität einfacher und zusammengesetzter Körper, sondern auf eigene, davon abweichende Weise gebildet sind (§. 279). In ihrem vollkommensten Zustande sind sie belebt, und erhalten sich durch Aufnahme von Nahrungsmitteln, welche durch eigene Organe in bestimmten Kanälen ihnen zugeführt und durch organische Thätigkeit (Lebenskraft) auf eine, von den chemischen Gesetzen abweichende, dem nothwendigen Bestand der Organismen zukommende Weise verändert, assimilirt, werden. — Die organischen Körper als Ganze sind, aufser den anatomisch zerlegbaren Theilen, noch in der Regel aus *einfachen organischen Verbindungen,* welche unter sich und mit anorganischen vereinigt sind, zusammengesetzt.

Die Chemie betrachtet diese einfachere organischen Verbindungen und ihre weitere Zusammensetzungen, und die pharmaceutische handelt die in der Medicin gebräuchlichen ab.

§. 641. *Einfache organische Verbindungen,* oder *organische Stoffe,* nennt man diejenigen durch die Lebenskraft hervorgebrachten Verbindungen, wel-

che jeder weitern Trennung in noch einfachere organische Verbindungen widerstehen und bei jedem Versuch, sie weiter zu zerlegen, höchstens sich verändern, oder in anorganische Verbindungen und Elemente zerfallen (S. 49).

Die einfachsten organischen Verbindungen (*organische Stoffe*) sind in der Regel zusammengesetzter als die einfachsten anorganischen Verbindungen. Sie bestehen meistens aus 3 oder 4 Elementen, während die einfachen anorganischen aus 2 zusammengesetzt sind, welche sich immer wieder mit binären Verbindungen vereinigen. So besteht z. B. die Schwefelsäure aus Schwefel und Sauerstoff, das Ammoniak aus Stickstoff und Wasserstoff; beide vereinigen sich zu schwefelsaurem Ammoniak, dieses aus 4 Elementen bestehende Salz ist zunächst aus den 2 binären Verbindungen, nämlich Schwefelsäure und Ammoniak zusammengesetzt. Schwefelsaures Ammoniak und schwefelsaure Alaunerde bilden mit Wasser krystallisirten Ammoniakalaun (S. 417), dieser besteht aus 5 Elementen, hat aber als nähere Bestandtheile die 4 binären Verbindungen, Schwefelsäure, Ammoniak, Alaunerde und Wasser. — Weinsäure besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Chinin besteht ebenfalls aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Beide verbinden sich zu weinsaurem Chinin, welches nur in die 2 nähern aus 3 Elementen zusammengesetzte Bestandtheile zerlegt werden kann. Wollte man diese weiter in binäre Verbindungen zerlegen, so hören sie auf organische Körper zu seyn. Sie zerfallen nämlich möglicher Weise in Wasser, Kohlensäure, Kohlenoxyd, ölbildendes Gas, Kohlenwasserstoff u. Kohle. (Es gibt jedoch einzelne Ausnahmen, wie die Kleesäure, einige ätherische Oele(?).

Die organischen Verbindungen lassen sich auch als aus binären zusammengesetzt denken, die jedoch nur durch die Lebenskraft so vereint werden konnten, durch chemische Kräfte aber auf diese Art sich nicht bilden können. — So wie man Weingeist aus 4 M.G. Kohlenstoff, 6 M.G. Wasserstoff und 2 M.G. Sauerstoff zusammengesetzt ansieht, so läfst er sich auch als eine Verbindung von 4 M.G. ölbildendem Gas und 2 M.G. Wasser ansehen. Die Einwendung, man könne aus 4 M.G. ölbildendem Gas und 2 M.G. Wasser keinen Alkohol erzeugen, ist ungültig, da man auch aus 4 M.G. Kohlenstoff, 6 M.G.

Wasserstoff und 2 M.G. Sauerstoff keinen Alkohol bilden kann. Es ist, wie erwähnt, die höhere organische Kraft, welche diese Verbindung auf eigene Weise bewirkt; und da die organischen Producte durch chemische Zerlegung häufig zunächst in diese binären Verbindungen zerfallen, so dünkt mich es nicht widersinnig, sie, als aus denselben bestehend, anzusehen. Ja nach dieser Ansicht erklärt sich die verschiedene Natur organischer Verbindungen bei gleichem qualitativen und quantitaven Verhältnifs ihrer Elemente, wenn man sich denkt, es seyen andere binäre Verbindungen der Bestandtheile durch organische Thätigkeit vereinigt (dabei aber von der Möglichkeit abstrahirend, dieselbe durch chemische Kräfte allein bilden zu wollen). — Dafs hierin allerdings Willkür liegt, ist wahr; man wird aber am naturgemäfsesten verfahren, die organischen Verbindungen aus solchen binären zusammengesetzt anzusehen, in welche sie durch die am wenigsten heftig einwirkenden chemischen Kräfte zerfallen.

Der Hauptunterschied zwischen organischen Verbindungen und anorganischen liegt, wie aus dem bisher Angeführten folgt, *darin, dafs die erstern nie durch chemische Kräfte allein erzeugt werden können, sondern dafs dazu organische Thätigkeit (Lebenskraft) unbedingt nothwendig ist.* Zwar können organische Stoffe durch Kunst verändert, aus einer Form in eine andere übergeführt werden. Aus Stärke kann Zucker, aus Zucker Kleesäure bereitet werden, u.s.w. Aber niemals kann irgend eine organische Substanz aus ihren Elementen oder binären anorganischen Verbindungen durch Kunst erzeugt werden. Die anorganischen Verbindungen sind aber immer Producte chemischer Thätigkeit und lassen sich auch meistens durch Kunst erzeugen. — Ueber die scheinbaren Ausnahmen; Erzeugung organischer Producte durch anorganische Verbindungen und einzelne Elemente.

Die einfachen organischen Verbindungen, organischen Stoffe, sind ferner meistens in gröfsern, vielfachern Zahlen von Mischungsgewichten verbunden, als die anorganischen, d. i. sie verbinden sich unter sich und mit anorganischen Körpern in gröfsern Zahlen von Mischungsgewichten als jene.

§. 642. Die organischen Stoffe zeichnen sich ferner durch folgende *Eigenschaften* aus: Sie sind entweder fest oder tropfbar flüssig, nie gasförmig. Die festen sind meistens mehr weich als hart. Sie sind entweder leichter oder nur wenig schwerer als Wasser; ihr specifisches Gewicht ist zwischen 0,7 und 1,8. Einige sind schmelzbar andere flüchtig. Sie werden in geringer Hitze zerstört. Sie sind sauer oder basisch oder verhalten sich mehr oder weniger indifferent. Sie bestehen gröfstentheils aus gleichen Bestandtheilen, nämlich: *Sauerstoff*, *Wasserstoff* und *Kohlenstoff*, einige enthalten noch *Stickstoff*. In geringer Menge enthalten sie zum Theil noch Schwefel und Phosphor, ob auch Eisen und Calcium unter die organischen Bestandtheile zu zählen sind, ist zweifelhaft. Die Mannigfaltigkeit organischer Stoffe beruht also weniger auf dem qualitativen als auf dem quantitativen Verhältnifs ihrer Bestandtheile. Oder auch zum Theil auf dem Verhältnifs, in welchem sie als binäre vereinigt sind (siehe oben). Die Stoffe, welche die kleinsten Zahlen von M.G. haben, wie Säuren, Alkohol u. s. w., zeigen keine Varietäten, während diejenigen, welche gröfsere Zahlen von M.G. haben, mehrere Varietäten zeigen, wie Zucker, ätherisches Oel u. s. w.

§. 643. Die organischen Stoffe sind sehr leicht zersetzbar. Wenn sie nicht mehr belebt sind, so verändern sie sich durch äufsere Einflüsse. Diese Veränderungen gehen aber, besonders anfangs, nicht allein nach chemischen Gesetzen vor sich, sondern es werden, aufser anorganischen, neue organische Producte erzeugt, bis diese zuletzt in binäre Verbindungen u. einzelne Elemente zerfallen. — Bei gewöhnlicher Temperatur bleiben die festen, völlig wasserleeren, organischen Stoffe wohl immer unverändert. Kommen sie aber mit Wasser und Luft in Berührung, so verändern sich die meisten gleichsam von selbst, sie *gähren*. Es

bilden sich hiebei Gasarten, neue organische Stoffe werden erzeugt, Weingeist, Essig, bis auch diese zuletzt durch *Fäulnifs* und *Verwesung* in anorganische Verbindungen zerfallen. Ueber die Gährung im Einzelnen wird später das Nähere erläutert. — Um Substanzen vom Gähren und Faulen abzuhalten, mufs man sie vor Luftzutritt schützen, oder mit Substanzen vermischen, welche die Gährung hindern. Dahin gehören: das *Einmachen, Einsalzen, Räuchern,* oder *Behandeln mit Glanzrufslösung*. Auch indem man gährungsfähige Flüssigkeiten, Säfte, in damit angefüllten Flaschen eine zeitlang in kochendes Wasser setzt und sie dann sogleich verschliefst, verhindert man die Gährung.

Die organischen Substanzen können in der Regel höchstens die Kochhitze des Wassers aushalten. In höherer Hitze verflüchtigen sie sich, oder werden verändert. Werden nichtflüchtige organische Substanzen in verschlossenen Gefäfsen erhitzt (siehe trockene Destillation S. 196), so erzeugen sich Wasser, Kohlensäure, Kohlenoxydgas, ölbildendes- und Kohlenwasserstoffgas. Diefs sind nämlich die möglichen binären anorganischen Verbindungen von Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff s. S. 225 bis 240. Als veränderte organische Stoffe bilden sich brenzliches ätherisches Oel und brenzliche Säure. Enthalten sie auch Stickstoff, so bildet sich noch Ammoniak, Cyan und Blausäure, als mögliche einfache anorganische Verbindungen von Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenstoff S. 306 bis 317. Der Rückstand ist Kohle, welche die fixen anorganischen Producte enthält. — Flüchtige organische Substanzen müssen durch glühende Röhren geleitet werden, wo ähnliche Verbindungen entstehen. — Geschieht die Erhitzung unter dem Zutritt der Luft, so *verbrennen* die organischen Körper, und werden beim vollständigen Verbrennen gänzlich in Kohlensäure und Wasser zerlegt. Sind sie stickstoffhaltig, so wird Stickgas frei oder zugleich Salpetersäure erzeugt. Beim unvollkommenen Verbrennen bildet sich noch Rufs, brenzliches Oel und Säure.

Das Licht wirkt auch verändernd auf mehrere todte organische Verbindungen, indem es, wahrscheinlich durch Wasserzerlegung ihre Farbe zerstört, wo der Sauerstoff des Wassers sie bleicht, und die Faser mürbe macht.

Wässeriges Chlor (weniger Jod) wirkt dem Lichte ähnlich. Es bleicht organische Substanzen, oder färbt sie gelb, zerstört riechende Materien u. s. w.

Starke anorganische Säuren, wie concentrirte Schwefel- und Salpetersäure zerstören die meisten organischen Substanzen bei gewöhnlicher und höherer Temperatur. Schwefelsäure verkohlt sie bei gewöhnlicher Temperatur, indem sie, wegen grofser Affinität zum Wasser, aus dem Sauerstoff und Wasserstoff derselben Wasser bildet, und so die Kohle bloslegt. In der Hitze wirkt die Kohle zersetzend auf die Schwefelsäure, es entsteht schweflichte- und Kohlensäure (S. 261) und öfters auch Unterschwefelsäure. — Salpetersäure wirkt auf die meisten organischen Substanzen schon bei gewöhnlicher Temperatur sehr heftig ein. Es entsteht Erhitzung, die zuweilen bis zur Entzündung geht. Hiebei bildet sich Wasser, Kohlensäure, einige organische Säuren; als Aepfel-, Klee- und Essigsäure (Ameisensäure?) oder Harze u. s. w.; Stickoxyd, Sickgas u. s. w. werden frei, wenn die organischen Körper stickstoffhaltig sind. — Weniger zerstörend wirken Salz- und Phosphorsäure. —

Salpetersaure und chlorsaure Salze verpuffen damit beim Erhitzen (S. 306 u. 285), und bilden dieselben Producte wie beim Verbrennen.

Die anorganischen fixen Alkalien zerstören ebenfalls viele organische Substanzen; sie wirken den starken Säuren ähnlich, bilden Säuren u. s. w., und entwickeln aus stickstoffhaltigen Substanzen Ammoniak.

§. 644. Gegen einfache Körper haben die organischen Stoffe keine oder wenig Affinität (S. 60), dagegen verbinden sich viele innig mit Wasser, anorganischen Säuren und Basen, und bilden Hydrate, Salze oder anderweitige Gemische.

§. 645. Die organischen Stoffe lassen sich nicht wohl nach ihren Elementen eintheilen; theils weil sie noch lange nicht alle hinsichtlich derselben genau qualitativ und quantitativ erforscht sind, theils auch, weil die aus gleichen Elementen bestehenden, in ihren physischen und chemischen Eigenschaften oft sehr von einander abweichen. Man theilt sie daher nach ihren vorherrschenden chemischen Eigenschaften ein, in *organische Säuren*, *organische Salzbasen* und in mehr oder weniger *indifferente organische Stoffe*; diese sind entweder *stickstofffrei* oder *stickstoffhaltig*.

Erste Abtheilung.

Organische Säuren.

§. 646. Die organischen Säuren werden theils natürlich, durch organische Thätigkeit gebildet, theils durch Kunst aus andern organischen Gebilden erzeugt. Sie sind gröfstentheils krystallisirbar; fast alle in Wasser, die meisten auch in Weingeist löslich; theils sind sie flüchtig, theils nicht flüchtig, und werden dann durch Hitze zerstört. Der saure Geschmack derselben geht von der höchsten Stärke bis zum kaum Merkbaren. — Mit Basen bilden sie die *organisch sauren Salze*; diese werden, wenn sie nicht flüchtig sind, alle durch Hitze zerstört, wobei die Säure bei Ausschlufs der Luft selten unzersetzt entweicht, sondern meistens, so wie die organische Salzbase, in brenzliche Säure, brenzliches Oel, Kohlensäure u. s. w. zerlegt wird, und

Kohle hinterläfst (s. S. 579). Die verdünnten wässerigen Lösungen der organisch sauren Salze schimmeln zum Theil leicht.

I. *Kleesäure (Acidum oxalicum).*

Synonyme: Sauerkleesäure, Zuckersäure, kohlichte Säure, (Acidum Sacchari, Acidum carbonosum).

Die Kleesäure wurde 1776 von *Scheele* entdeckt. — Ist neuerlich im Mineralreich, an Eisenoxyd gebunden, gefunden worden. Sie findet sich vorzüglich in vielen Pflanzen, besonders in den Gattungen Oxalis (Oxalis Acetosella, corniculata), Rumex (Rumex Acetosa, Acetosella, scutatus) an Kali gebunden; in vielen Wurzeln; der Rhabarber, Tormentill, Bistorta, Gentiana, Saponaria, Rumexarten u. s. w. an Kalk gebunden. Im Thierreich, in einigen Blasensteinen. — Sie bildet sich bei Einwirkung der Salpetersäure auf die meisten organischen Verbindungen.

§. 647. Man erhält die Kleesäure entweder, indem man sie aus ihren Verbindungen abscheidet, oder durch Bildung derselben aus Zucker u. s. w. mit Salpetersäure. 1) Sauerkleesalz wird in 16 bis 20 Theilen heifsem Wasser gelöst, die heifse Lösung, so lange ein Niederschlag entsteht, mit Bleizuckerlösung versetzt. Der Präcipitat wohl ausgewaschen und mit $^1/_3$ seines Gewichtes einfachem Schwefelsäurehydrat, welches mit 10 Theilen Wasser verdünnt wurde, durch Digestion zersetzt. Man wiegt ein bestimmtes Gewicht des noch feuchten Niederschlags, trocknet es, und berechnet aus dem Gewichtsverlust desselben das Gewicht des Ganzen. Sollte die mit Schwefelsäure digerirte Flüssigkeit mit salzsaurer Barytlösung noch einen Niederschlag hervorbringen, so digerirt man sie mit noch ein wenig kleesaurem Baryt oder Bleioxyd. Zur Entfernung des Blei's läfst man Hydrothionsäure durchströmen, bis diese die filtrirte Flüssigkeit nicht mehr färbt. Oder man neutralisirt das Sauerkleesalz vollständig mit Kali, indem so lange kohlensaures zu der heifsen Lösung gesetzt wird, als noch Aufbrausen erfolgt und die Lösung Lakmus röthet, fällt die Lösung mit einer verdünnten Lösung von salzsaurem Baryt (Kalksalze dürfen nicht genommen werden),

und zerlegt den gewaschenen Niederschlag mit Schwefelsäure ($2\frac{1}{3}$ bedarf 1 Theil englischer Schwefelsäure). Die filtrirte reine Flüssigkeit wird bei gelinder Wärme zum Krystallisationspunkt verdampft und erkalten lassen. — 2) Zucker wird in einer geräumigen Retorte mit 2 Theilen concentrirter Salpetersäure, welche vorher mit 4 — 6 Theilen Wasser verdünnt wurde, vorsichtig erhitzt, so lange noch rothe Dämpfe sich entwickeln; hierauf verdampft man die Flüssigkeit bis auf $\frac{1}{3}$ oder weniger und läfst erkalten, wo bei gehöriger Concentration die Säure krystallisirt. Die von den Krystallen abgegossene Flüssigkeit verdampft man ferner mit Zusatz von etwas verdünnter Salpetersäure, so lange sie noch Krystalle liefert, welche zwischen Druckpapier geschlagen, getrocknet, nochmals in der geringsten Menge heifsem Wasser gelöst und krystallisirt werden. Die Erhitzung mufs vorsichtig geschehen, und wenn die Reaction der Stoffe so stark seyn sollte, dafs zu viele Säure verlören ginge, oder ein Uebersteigen zu befürchten wäre, mufs die Retorte sogleich vom Feuer entfernt, und erst nach einiger Zeit wieder erhitzt werden. Wird das Abdampfen zu weit fortgesetzt, so erhält man eine braune Säure. Die Farbe läfst sich durch wenig Salpetersäure nehmen.

Erklärung: Wenn zu saurem kleesaurem Kali essigsaures Bleioxyd kommt, so entsteht durch doppelte Wahlverwandschaft essigsaures Kali und kleesaures Bleioxyd, etwas Essigsäure wird frei. Das kleesaure Bleioxyd fällt als unlöslich zu Boden, und wird durch Schwefelsäure, welche wegen gröfserer Affinität an das Bleioxyd zu schwefelsaurem Bleioxyd tritt, zerlegt, die Kleesäure wird frei und vom Wasser gelöst. Durch Filtriren wird sie vom unlöslichen schwefelsauren Bleioxyd, und durch Abdampfen vom Wasser getrennt. Aehnlich verhält es sich, wenn neutrales kleesaures Kali mit salzsaurem Baryt und Schwefelsäure behandelt wird. Es entsteht kleesaurer Baryt, der durch Schwefelsäure zerlegt wird. — Zucker wird durch Salpetersäure nach (S. 580) verändert und partiell zerlegt. Er besteht aus gleichen M.G. Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff; der Sauerstoff der Salpetersäure verbindet sich mit dem Wasserstoff zu Wasser, mit $\frac{1}{3}$ M.G. Kohlenstoff zu Kohlen-

säure, und es bleiben $^2/_3$ M.G. Kohlenstoff mit 1 M.G. Sauerstoff als Kleesäure verbunden, welche mit Wasser krystallisirte Kleesäure bildet. Aufserdem erzeugen sich aber noch andere Producte; nämlich Aepfelsäure und Essigsäure (oder Ameisensäure?).

§. 648. Die *Eigenschaften* der *krystallisirten Kleesäure* sind: Sie bildet farblos durchsichtige sechsseitige Säulen mit 4 Flächen zugeschärft, von 1,507 specifischem Gewicht. Ist geruchlos; schmeckt und reagirt sehr sauer; wirkt in Dosen von $^1/_2$ bis 1 Unze (wohl auch in geringern) als ein schnell tödendes Gift, Gegengifte: essigsaurer oder kohlensaurer Kalk und Magnesia schnell angewendet. — An warmer Luft verwittern die Krystalle, und zerfallen in ein weifses Pulver, *Kleesäure-Hydrat;* dieses läfst sich nicht von seinem Wasser durch Erhitzen befreien, sondern es verflüchtigt sich zum Theil, zum Theil wird es zerlegt. Man kennt daher die *reine wasserleere* Kleesäure nicht. Nur in Verbindung mit Basen läfst sie sich völlig von Wasser befreien. — Die an Basen gebundene wasserleere Säure besteht aus 2 M.G. Kohlenstoff = 12 + 3 M.G. Sauerstoff = 24 (oder aus gleichen M.G. Kohlenoxyd und Kohlensäure); hat also die Zahl 36. — Das Hydrat besteht aus 1 M.G. Kleesäure = 36 + 1 M.G. Wasser = 9; hat also die Zahl 45. — Die krystallisirte Säure enthält auf 1 M.G. Kleesäure = 36, 3 M.G. Wasser = 27; hat daher die Zahl 63.

Anmerkung. Da die Kleesäure, gegen die Analogie der übrigen organischen Verbindungen, nur aus 2 Elementen besteht, aber übrigens alle Charaktere derselben trägt, und sich nicht als ein Gemenge oder blos chemisches Gemische von Kohlensäure und Kohlenoxyd verhält. So sucht *L. Gmelin* den Unterschied der organischen Verbindungen von den unorganischen (S. 576) dadurch aufrecht zu erhalten, dafs die reine Kleesäure nicht als solche darzustellen ist, sondern entweder an Wasser oder eine Base gebunden seyn mufs. Man soll nämlich das Kleesäurehydrat als wasserfreie Kleesäure ansehen. Diese bestünde demnach aus 2 M.G. Kohlenstoff, 4 M.G. Sauerstoff und 1 M.G. Wasserstoff; in dieser Form geht sie mit mehreren Basen in Verbindung, wie mit Ammoniak, Baryt, welche beim Erhitzen kein Wasser entwickeln, sondern zerstört werden. Wird aber die Verbindung derselben mit Kalk, Bleioxyd u. s. w. erhitzt, so verbindet sich der Wasserstoff der Kleesäure mit

dem Sauerstoff der Base und entwickelt sich als Wasser. Die Verbindung ist jetzt eine andere 3näre organische, nämlich aus 2 Kohlenstoff, 4 Sauerstoff und 1 Metall (Calcium, Blei u. s. w.) bestehend (*Dessen* Handbuch der Chemie S. 1696). Allein es gibt auch anorganische Verbindungen, die ohne Wasser nicht bestehen können, und wo man dieselbe Ansicht durchführen könnte. Die *Salpetersäure* kann für sich ohne Wasser nicht bestehen, und kann darum auch als eine 3näre Verbindung von 1 M.G. Stickstoff, 6 M.G. Sauerstoff und 1 M.G. Wasserstoff angesehen werden. Ihre Verbindung mit Ammoniak läfst sich auch nicht wasserleer darstellen, und die wasserleeren salpetersauren Salze wären demnach ebenfalls 3näre Verbindungen aus 1 M.G. Stickstoff, 6 M.G. Sauerstoff und 1 M.G. Metall. — Auch müfste dann diese Ansicht bei den meisten übrigen organischen Säuren, weil sie sich nicht im völlig wasserleeren Zustande darstellen lassen, angenommen werden.

Wasserhaltige Kleesäure zersetzt sich, mit Salpetersäure erhitzt, nach und nach vollständig in Kohlensäure und Wasser. Die krystallisirte zersetzt sich mit rauchendem Vitriolöl in der Hitze, das Hydrat bei gewöhnlicher Temperatur in gleiche Volumina Kohlenoxydgas und Kohlensäure; während die Schwefelsäure das Wasser zurückhält. Braunstein bildet mit der erhitzten Lösung Kohlensäure und kleesaures Manganoxydul. Aehnlich verhält sich Bleihyperoxyd.

Die krystallisirte Kleesäure löst sich mit knisterndem Geräusche in 8 Theilen kaltem und ihrem gleichen Gewicht kochendem Wasser, die aus Zucker dargestellte ist zuweilen salpetersäurehaltig und dann weit löslicher in Wasser. Ist auch in Weingeist löslich.

Prüfung auf ihre Reinheit: Die Kleesäure mufs völlig ungefärbt seyn (jedoch färbt sich die ganz weifse öfters mit der Zeit bräunlich). Darf nicht an der Luft feucht werden, mufs geruchlos seyn; darf weder mit Barytsalzen einen weifsen, noch mit Hydrothionsäure einen braunen Niederschlag bilden, mufs sich beim Erhitzen, unter theilweiser Zersetzung, bis auf weniges Kohlige verflüchtigen, und übrigens die oben §. 648 angezeigten Eigenschaften besitzen.

Anwendung: Als Arzneimittel wird die Kleesäure nicht gebraucht. — Dient aber als das empfindlichste *Reagens auf Kalk*, welchen sie jeder Säure, selbst Schwefelsäure, entzieht, und damit ein weifses, in Wasser unlösliches, nur in starken Mineralsäuren lösliches Pulver, kleesauren Kalk, bildet.

§. 649. Mit den Basen bildet die Kleesäure die *kleesauren Salze.* Die Affinität der Kleesäure

zu den Basen ist sehr beträchtlich, sie übertrifft zuweilen die der stärksten Mineralsäuren. Die kleesauren Salze sind meistens in Wasser unlöslich oder schwerlöslich; die löslichen, so wie die freie Säure, geben mit Kalkwasser und Kalksalzen weifse Niederschläge; sie zerlegt nämlich die Verbindungen der Salz-, Salpeter-, und Schwefelsäure mit Kalk, trübt selbst die Gipslösung; der Niederschlag ist nur in starken Mineralsäuren auflöslich (siehe oben). Mit reinen Alkalien bildet sie, zum Theil schwerlösliche, saure Salze. In der Hitze werden sie zerlegt, bilden Kohlensäure (zum Theil auch Kohlenoxydgas); es bleibt reine oder etwas kohlenhaltige, auch kohlensaure Base, wenn diese fix ist, oder reducirtes Metall. Gegen Vitriolöl und Braunstein verhalten sich die kleesauren Salze wie die Säure.

Doppelt kleesaures Kali (Kali bi-oxalicum).

Synonyme: Sauerkleesalz, (Oxalium, Sal Acetosellae, Oxalas Potassae acidulus).

Das Sauerkleesalz ist schon im 17ten Jahrhundert bekannt gewesen; *Scheele* erforschte aber erst 1784 dessen wahre Natur. — Es findet sich vorzüglich rein und reichhaltig in Oxalis Acetosella und corniculata.

§. 650. Man bereitet das Sauerkleesalz im Grofsen durch Auspressen des frischen Sauerklee's, Erhitzen des ausgeprefsten Saftes und Abdampfen des von dem geronnenen Satzmehl klar geseiheten, zur Krystallisation. Das Salz wird durch wiederholtes Krystallisiren gereinigt. — Künstlich läfst sich Sauerkleesalz darstellen, wenn eine concentrirte wässerige Lösung von Kleesäure, so lange ein Niederschlag entsteht, mit concentrirter Lösung von einfach kohlensaurem Kali versetzt wird, (wobei ein Ueberschufs von Kali zu vermeiden ist, weil sich sonst das Salz wieder löst). Nach 12 bis 24 stündigem Hinstellen sondert man das Flüssige von dem Niederschlag ab, löst diesen in der geringsten Menge heifsen Wassers und läfst erkalten. — Hiebei entsteht doppelt kleesaures Kali, welches als schwerlöslich bei seiner Bildung niederfällt; wird zu viel Kali zugesetzt,

so entsteht leicht lösliches neutrales kleesaures Kali, und der Niederschlag verschwindet.

§. 651. Die *Eigenschaften* des doppelt kleesauren Kali's sind: Es krystallisirt in weifsen durchscheinenden vierseitigen Säulen mit einer und 2 Flächen zugeschärft; schmeckt stark sauer (wirkt wahrscheinlich wie die Säure giftig?). Ist luftbeständig. — Besteht aus 1 M.G. Kali = 48 + 2 M.G. Kleesäure = 72; hat also die Zahl 120. — Ist in 40 Theilen kaltem und 6 Theilen kochendem Wasser löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Aufser der beschriebenen äufseren Beschaffenheit mufs es sich in der angegebenen Menge Wasser lösen, und beim Verkohlen nur einen hellgrauen alkalischen Rückstand hinterlassen; ist dieser schwarz, stark kohlenhaltig, so enthält es Weinstein. Verkohlt es sich nicht und ist der Rückstand, nach dem Erhitzen, nicht alkalisch, so ist es saures schwefelsaures Kali, welches sich durch sein Verhalten gegen Baryt- und Bleioxydsalze zu erkennen gibt. Uebrigens mufs es die §. 649. angeführten allgemeinen Eigenschaften der kleesauren Salze besitzen.

Anwendung: Als Arzneimittel wird das Kleesalz selten angewendet. Es ist jedoch Bestandtheil des *pulv. Nitri oxalici pharm. Suecica.* — Dient, wie die Säure als Reagens auf Kalk. Wird in Apothecken gewöhnlich zum Tilgen der Flecken, welche von Metallsalzen (Tinte u. s. w.) herrühren, vorräthig gehalten.

Als Reagens auf Kalk wird auch das *neutrale oder einfach kleesaure Kali*, so wie *kleesaures Ammoniak*, angewendet. Die Darstellung des ersten s. S. 582. Das letztere wird durch unmittelbares Sättigen der Kleesäure mit reinem oder kohlensaurem Ammoniak bereitet. Die neutralen kleesauren reinen Alkalien sind leicht löslich in Wasser. — Fast alle übrigen neutralen kleesauren Salze sind unlöslich oder schwerlöslich in Wasser (s. §. 649.).

II. *Weinsäure, Weinsteinsäure (Acidum tartaricum).*

Synonyme: Wesentliches Weinsteinsalz, (Sal essentiale Tartari).

Die Weinsteinsäure wurde ebenfalls von *Scheele* 1769 zuerst aus dem Weinstein abgeschieden. — Sie findet sich nur im

Pflanzenreich; frei in den Tamarinden, an Kali gebunden als Weinstein in den reifen Trauben, den Maulbeeren, dem Sauerampfer und vielen andern Pflanzen.

§. 652. Man bereitet sich die Weinsäure durch Zerlegung des Weinsteins: Reine feingepulverte und geschlemmte Kreide wird in einem geräumigen zinnernen oder verzinnten Kessel mit 6—8 Theilen Wasser zum Kochen gebracht, und so lange in kleinen Portionen gepulverter gereinigter Weinstein zugesetzt, als Aufbrausen erfolgt (wozu auf 1 Theil Kreide gegen 4 Theile erfordert werden). Die erkaltete Flüssigkeit wird von dem Niederschlag abgesondert, letzterer mit kaltem Wasser wohl ausgewaschen, mit eben so viel, als man Kreide anwendete, englischer Schwefelsäure, welche vorher mit ihrem 8 bis 10-fachen Gewicht Wasser verdünnt wurde, in einem steinernen oder gläsernen, auch metallenen Gefäfs, unter fleifsigem Umrühren, digerirt, oder eine zeitlang gekocht, dann filtrirt; der Rückstand wohl ausgewaschen und alles Flüssige in gelinder Wärme zur Trockne verdampft. Der erzeugte Gips wird gepreſst, wiederholt mit Wasser angerührt und gepreſst, bis er geschmacklos ist. Das Abdampfen kann im Grofsen in kupfernen oder verzinnten Gefäfsen geschehen; die Metalltheile entfernt man durch Hydrothionsäure, die entweder hinein geleitet wird, oder es wird etwas weniges Schwefelcalcium (S. 402) mit Wasser angerührt, und in die concentrirte wässerige Lösung der Weinsäure gebracht. Die abfiltrirte Flüssigkeit darf durch Hydrothionsäure nicht gefärbt werden. Die trockene Säure löst man bei gewöhnlicher Temperatur in 1½ Theilen Wasser, filtrirt und überläfst die helle Flüssigkeit, am besten in mäfsig warmer Luft (in einer Dörre u. s. w.) der Krystallisation. Sollte die Flüssigkeit braun gefärbt seyn, so mufs sie mit einer verhältnifsmäfsigen Menge gepulverter frischgeglühter Kohle digerirt werden, oder man erhitzt sie zum Kochen, und setzt tropfenweise vorsichtig Salpetersäure zu, bis sie entfärbt ist. Die Flüssigsigkeit, welche von dem durch Kreide erhaltenen Niederschlag abgegossen wurde, ist neutrales wein-

saures Kali, und wird als solches benutzt. Oder man zerlegt sie ebenfalls, um alle Weinsäure zu gewinnen. Sie wird mit einer Lösung von reinem salzsauren Kalk versetzt, so lange ein Niederschlag entsteht, welcher, wie oben, gewaschen und mit Schwefelsäure zerlegt wird. Zu 2$^{4}/_{5}$ Theilen weinsauren Kalk ist 1 Theil einfaches Schwefelsäurehydrat nöthig, oder man bedarf, wenn der Weinstein auf die angeführte Art vollständig zerlegt wurde, und der durch Kreide und salzsauren Kalk erhaltene Niederschlag vereinigt ist, bei accurater Arbeit, genau *noch einmal so viel* concentrirte Schwefelsäure als Kreide genommen wurde. — Auch läfst sich das neutrale weinsaure Kali durch Bleizucker zerlegen. Der Niederschlag wird auf gleiche Art mit Schwefelsäure zerlegt. Doch ist diese Methode nicht wohl praktisch; es sey denn, man habe zum Hauptzweck zugleich essigsaures Kali zu bereiten. Denn der erhaltene Niederschlag ist nicht reines weinsaures Bleioxyd, sondern enthält zugleich 6tel essigsaures Bleioxyd, und die Flüssigkeit enthält freie Essigsäure (siehe Repertor. der Pharm. B. IX. S. 176.). — Im Grofsen kann die Weinsäure auch vortheilhaft aus *rohem Weinstein* bereitet werden. — Die auf angegebene Art erhaltene Weinsäure enthält immer noch etwas Gips, um sie chemisch rein zu erhalten, mufs sie in Weingeist gelöst, filtrirt, von dem Filtrat der Weingeist abdestillirt, der Rückstand in Wasser gelöst, verdampft und so oft aufs neue in Wasser gelöst werden, bis sie beim gelinden Verdampfen krystallisirt. Diese Reinigung ist aber zum medicinischen Gebrauch nicht nöthig. — Die Aetiologie ist der Scheidung der Kleesäure aus kleesaurem Kali ähnlich; die Weinsäure läfst sich aber mit Kalksalzen und Behandeln des weinsauren Kalkes mit Schwefelsäure erhalten, welches bei Kleesäure, wegen gröfserer Affinität derselben zum Kalk §. 649. nicht geht.

§. 653. Die *Eigenschaften* der Weinsäure sind: Sie krystallisirt in farblos durchsichtigen, ungleich 6seitigen Säulen mit 2 Flächen, die auf den breiten Seitenflächen aufgesetzt sind, zugeschärft, gewöhnlich (im Kleinen) tafelartig, von 1,75 spec. Gew. Sie ist geruchlos, hat einen angenehmen, aber stark sauern Geschmack; ist luftbeständig. — Läfst sich für sich, wie die Kleesäure, ohne Wasser nicht darstellen. — Die an Basen gebundene wasserleere Säure besteht aus 4 M.G. Kohlenstoff = 24 + 2

M.G. Wasserstoff = 2 + 6 M.G. Sauerstoff = 48; (oder aus 3 M.G. Kohlensäure und 1 M.G. Kohlenwasserstoff) hat also die Zahl 74. — Die krystallisirte besteht aus 1 M.G. Weinsäure = 74 + 1 M.G. Wasser = 9, und hat daher die Zahl 83. — Sie schmilzt in gelinder Hitze, ohne ihr Wasser fahren zu lassen, und erstarrt beim Erkalten zu einer durchscheinenden festen Masse, die an der Luft feucht wird. In stärkerer Hitze wird sie zerlegt, bei Ausschlufs der Luft entwickelt sie aufser den S. 579. genannten Gasarten brenzliche Weinsäure und brenzliches Oel, und hinterläfst eine lockere Kohle. An der Luft stark erhitzt, schäumt sie und entflammt sich; sie verbrennt, wenn sie rein ist, vollständig. Erhitzte Salpetersäure verwandelt sie unter Bildung von Kohlensäure in Aepfel-, Klee- und Essigsäure (?). Wird die wässerige Lösung mit Braunstein oder Braunstein und Vitriolöl erhitzt, so liefert sie Kohlensäure und *Ameisensäure* — *Doebereiner*. — Die Weinsäure erfordert bei gewöhnlicher Temperatur anderthalb Theile Wasser zur Lösung; in der Hitze weniger als ihr gleiches Gewicht. Die verdünnte wässerige Lösung schimmelt nach einiger Zeit. — Auch in Weingeist ist sie löslich. Derselbe raubt ihr die Fähigkeit zu krystallisiren, welche sie nur durch wiederholtes Lösen in Wasser und Abdampfen erhält.

Prüfung auf ihre Reinheit: Sie mufs schön weifs, trocken und geruchlos seyn, darf an der Luft nicht feucht werden, sich leicht in anderthalb bis 2 Theilen Wasser vollständig lösen. Ihre verdünnte Lösung darf weder durch salzsauren Baryt getrübt noch durch Hydrothionsäure gefärbt werden; auch in Weingeist mufs sie sich leicht und vollständig lösen. Beim Glühen unter dem Luftzutritt (vor dem Löthrohr) mufs sie ohne Rückstand verbrennen. (Ein *geringer* Rückstand an Gips ist aber ihrer medicinischen Anwendung nicht nachtheilig, und sie ist schwierig vollständig davon zu trennen).

Anwendung: Die Weinsäure wird gewöhnlich in Pulverform mit kohlensaurer Magnesia oder Natron als *pulvis aërophorus* u. s. w. in Lösungen als kühlendes Getränke u. s. w. gegeben. Es müssen Basen und alle Salze vermieden werden, auf welche die Weinsäure zerlegend wirkt, wenn sie als freie Säure wirken soll (s. §. 654.). — Sie ist ferner Reagens auf *Kali*, bildet nämlich mit den nicht zu verdünnten Lösungen der Kalisalze einen krystallinischen Niederschlag (*Weinstein*).

§. 654. Mit Basen bildet die Weinsäure die

weinsauren Salze. Die Weinsäure hat auch beträchtliche, aber meistens geringere Affinität zu den Basen als die Kleesäure. (Sie zerlegt nicht die salz-, salpeter- und schwefelsaure Kalkerde unterscheidet sich dadurch leicht von der Kleesäure). In der Kälte zerlegt sie alle Kalisalze, und bildet mit den nicht zu verdünnten Lösungen derselben schwerlösliches doppelt weinsaures Kali (Weinstein). Die weinsauren Salze sind theils löslich, theils unlöslich in Wasser. Mit Alkalien bildet die Weinsäure gerne schwerlösliche saure Salze, diese vereinigen sich leicht mit andern Basen zu neutralen Doppelsalzen. Alle leichtlösliche kalihaltige weinsaure Neutralsalze werden durch freie Säuren partiell zerlegt, es bildet sich Weinstein (s. oben). In der Hitze werden alle weinsauren Salze zerlegt; sie liefern, bei Ausschlufs der Luft, die oftgenannten Gasarten, öfters brenzliche Weinsäure u. s. w., und hinterlassen viele Kohle.

Weinsaures Ammoniak, neutrales, ist im flüssigen Zustande, mit Bernsteinöl vermischt, in Schweden officinell. Wird durch Neutralisiren des wässerigen kohlensauren Ammoniaks (S. 326.) mit Weinsäure erhalten: zu 6 Unzen Flüssigkeit setzt man 1 Drachme Bernsteinöl. — Das neutrale Salz krystallisirt in Prismen, ist leicht löslich. — Das saure weinsaure Ammoniak ist etwas schwerlöslich.

Einfach weinsaures Kali (Kali tartaricum).

Synonyme: Tartarisirter Weinstein, auflöslicher Weinstein (Tartarus tartarisatus, Tartarus solubilis, Sal vegetabile, Tartras Potassae).

Das neutrale weinsaure Kali war im 17ten Jahrhundert schon *Lemery* bekannt.

§. 655. Man erhält das einfach weinsaure Kali, wenn eine wässerige erhitzte Lösung von kohlensaurem Kali (1 Theil in 6 — 8 Th. Wasser) so lange mit gereinigtem Weinsteinpulver versetzt wird, als noch Aufbrausen entsteht, und bis die Flüssigkeit vollkommen neutral ist (d. h. weder Lakmus noch Rhabarbar ändert u. s. w. S. 211. und 12.). Die klare reine Lösung

wird zur Krystallisation, oder gewöhnlicher zur Trockne verdampft. Beim Sättigen der Kalilösung mit Weinstein muſs ein geräumiges Gefäſs (von Zinn, Porcellan u. s. w.) genommen, und der Weinstein nur in kleinen Mengen unter Umrühren zugesetzt werden; man prüft die Flüssigkeit öfters, ob sie neutral ist; im Fall sie sauer reagirt, versetzt man sie wieder mit wenig Kali, bis sie neutral ist (zu 1 Theil einfach kohlensaurem Kali braucht man fast 3 Theile Weinstein). Die neutrale Flüssigkeit verdünnt man noch mit 6—8 Theilen Wasser, und stellt sie 24 Stunden an einen kühlen Ort. Es scheidet sich weinsaurer Kalk ab, von dem dieselbe durch Abgieſsen und Filtriren getrennt wird. (Sollte sich der weinsaure Kalk nicht leichter durch Erhitzen der *verdünnten* Lösung scheiden lassen?, da kalkhaltiges weinsaures Kali sich nach *Lassonne* beim Erwärmen trübt. Auch ich bemerkte öfter, daſs sich die klare Flüssigkeit des weinsauren Kali's beim Erhitzen trübt, und erst nach längerer Zeit, beim Abdampfen wieder aufhellt!). Die klare Flüssigkeit verdunstet man, zuletzt unter fleiſsigem Umrühren, bis sie eine noch feuchte bröckelnde Masse ist, welche, auf Papier ausgebreitet, bei mäſsiger Wärme (in der Dörre) ausgetrocknet wird. Oder man verdampft sie bis zur Syrupsdicke und überläſst sie bei mäſsiger Wärme der Krystallisation, welche nach mehreren Tagen erfolgt. Das trockene Salz muſs in verschlossenen Gefäſsen aufbewahrt werden. Als Nebenproduct erhält man diese Verbindung bei Bereitung der Weinsäure (§. 652.).

§. 656. Die *Eigenschaften* des neutralen weinsauren Kali's sind: Es krystallisirt in farblos durchsichtigen, rechtwincklig vierseitigen Säulen mit 2 Flächen zugeschärft (in Apotheken wird es gewöhnlich als eine weiſse pulveriche Salzmasse erhalten). Schmeckt milde salzig, etwas bitterlich. — Besteht aus 1 M.G. Kali = 48 + 1 M.G. Weinsäure = 74; hat also die Zahl 122. — Wird durch Hitze zerstört. Säuren schlagen daraus Weinstein nieder (s. den vor. §.). — An der Luft wird es feucht, ohne völlig zu zerflieſsen; löst sich bei gewöhnlicher Temperatur in seinem gleichen Gewicht Wasser: In Weingeist ist es wenig löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Das Salz muſs schön weiſs seyn, sich leicht und vollständig in der angegebenen Menge

Wasser lösen; die Lösung mufs neutral seyn, sie darf beim Verdünnen mit 10 Theilen Wasser nach einiger Zeit keinen weifsen pulverigen Niederschlag bilden; mit Hydrothionsäure sich nicht färben, Silbersolution und salzsaure Barytlösung dürfen in der mit freier Salpetersäure versetzten, und von dem niedergefallenen Weinstein abgesonderten Flüssigkeit keine Niederschläge bilden (geringe Trübungen schaden jedoch der medicinischen Anwendung nichts).

Medicinische Anwendung: Das neutrale weinsaure Kali wird in Lösungen gegeben. (Es in Pulver- oder Pillenform zu geben, ist, wegen dem Feuchtwerden desselben, weniger angemessen; wenigstens mufs es dann in wohlverschlossenen Gefäfsen an trockenen Orten aufbewahrt werden). Das Salz ist leicht zerlegbar; Säuren, mehrere Neutral- und Mittelsalze, Glaubersalz, Kochsalz, Bittersalz u. s. w. zerlegen es.

Doppelt weinsaures Kali (Kali bi-tartaricum).

Synonyme: Weinstein (Tartarus, Tartras Potassae acidulus).

Der Weinstein ist wohl so lange bekannt als der Wein aus Trauben. Die Reinigung des Weinsteins erfand man aber erst im 18ten Jahrhundert; *Scheele* entdeckte zuerst 1769 seine Bestandtheile.

§. 657. Der Weinstein setzt sich beim Gähren und Lagern der Traubenweine in krystallinischen Rinden als *roher Weinstein (Tartarus crudus)* ab. Der aus rothen Weinen ist rothgefärbt *rother Weinstein (Tartarus ruber)*, aus weifsen Weinen ist er mehr oder weniger hellgrau *weifser Weinstein (Tartarus albus)*. Der rohe Weinstein enthält, aufser doppelt weinsaurem Kali, noch fremdartige färbende extractive Theile, Hefe u. s. w. Um ihn zu reinigen, wird er, gewöhnlich mit Zusatz von etwas magerem Thon, Holzasche, Eiweifs oder frischgeglühter Kohle in kochendem Wasser gelöst, heifs filtrirt und krystallisirt. Diese Operation wird so oft wiederholt, bis die Krystalle völlig weifs sind. Diese heifsen *gereinigter Weinstein, Weinsteinkrystalle (Tartarus depuratus, Crystalli Tartari)*. Beim schnellem Erkalten der heifsen gesättigten Lösung des Weinsteines bildet sich auf der Oberfläche der

Flüssigkeit eine aus zarten Krystallen bestehende pulverige Haut, welche sonst *Weinsteinrahm (Cremor Tartari)* genannt wurde; jetzt versteht man hierunter reines Weinsteinpulver.

§. 658. Die *Eigenschaften* des Weinsteins sind: Er bildet weifse, durchscheinende, rectanguläre und ungleich sechsseitige Säulen mit 2 Flächen zugeschärft (Meistens sind die Krystalle undeutlich, und hängen zum Theil zusammen). Hat einen schwach säuerlichen Geschmack (das Pulver fühlt sich auf der Zunge sandig an); röthet Lakmus, ist luftbeständig. — Besteht aus 1 M.G. Kali = 48 + 2 M.G. Weinsäure = 148 + 1 M.G. Wasser = 9; hat also die Zahl 205. — Durch Hitze wird er zerstört und liefert dieselben flüchtige Producte wie Weinsäure. (Roher Weinstein liefert aber keine brenzliche Weinsäure). Der Rückstand ist kohlenhaltiges kohlensaures Kali (sal Tartari S. 345.) Dasselbe wird beim Verpuffen des Weinsteins mit Salpeter erhalten, (*weifser* und *schwarzer Flufs* S. 347.). — Bei gewöhnlicher Temperatur (bei 15° R.) erfordert der Weinstein 180, in der Kochhitze 14 Theile Wasser zur Lösung. In Weingeist ist er unlöslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Die Krystalle müssen schön weifs seyn, nicht ins Grünliche oder Bläuliche spielen, ihre wässerige Lösung darf nicht durch Hydrothionsäure braun, und durch blausaures Eisenoxydulkali braunroth oder blau gefärbt werden; beim Einäschern mufs der Weinstein reines kohlensaures Kali hinterlassen. — Der käufliche gereinigte Weinstein enthält jedoch immer 2—3 Proc. weinsauren Kalk, von dem er kaum zu trennen ist, der aber seiner medicinischen Anwendung nicht schadet.

Anwendung: Häufig gibt man den Weinstein innerlich in Pulverform. Soll er in Wasser gelöst werden, so bedarf er bei gewöhnlicher Temperatur gegen 200 Theile. — In der Pharmacie wird derselbe zur Bereitung der Weinsäure, neutralem weinsaurem Kali und mehreren weinsauren Doppelsalzen verwendet, die jetzt beschrieben werden.

Weinsaures Ammoniak-Kali (Kali ammoniato-tartaricum).

Synonyme: Ammoniakhaltiger auflöslicher Weinstein (Tartarus ammoniatus, Tartarus solubilis ammoniacalis, Tartras Potassae et Ammoniae.).

Der wahre auflösliche Weinstein war schon im 17ten Jahrhundert bekannt. *Bucholz* lehrte ihn aber erst 1805 in reiner Gestalt, in Krystallform, bereiten.

§. 659. Zur Darstellung des weinsauren Kali-Ammoniaks wird Weinstein mit Ammoniak gesättiget, und die neutrale Verbindung krystallisirt. Man bringt Weinsteinpulver mit seinem doppelten Gewicht Wasser bis fast zum Kochpuncte, und setzt so lange trockenes kohlensaures Ammoniak zu, als noch Brausen entsteht, und letzteres, selbst durch den Geruch, zu bemerken ist. Die Lösung wird heifs durch dichte Leinwand kolirt und erkalten lassen, wo das Salz nach einigen Tagen anschiefst. Die von den Krystallen abgegossene Flüssigkeit wird schnell verdampft, und wenn sie sich trübt, wieder mit Ammoniak versetzt und krystallisirt. So verfährt man, so lange noch Krystalle zu erhalten sind. Diese werden zwischen Fliefspapier, so schnell als möglich, bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet und in wohl verschlossenen Gefäfsen an einem kühlen Ort aufbewahrt. — Das Abdampfen der gesättigten Flüssigkeit zur Trockne ist weniger zu empfehlen, weil während desselben immer ein Theil zerlegt wird, und Weinstein sich ausscheidet.

§. 660. Die *Eigenschaften* dieses Doppelsalzes sind: Es krystallisirt in rectangulären Säulen, mit 2 Flächen zugeschärft. Schmeckt kühlend, stechend-salzig. — Besteht aus gleichen M.G. Weinsäure und Ammoniak (und Wasser?). — An trockner warmer Luft verwittert es, und läfst einen Theil Ammoniak fahren. Säuren scheiden daraus Weinstein; fixe Alkalien entwickeln Ammoniak. In der Hitze wird es zerlegt. — Es ist in 2 Theilen kaltem und fast seinem gleichen Gewichte kochendem Wasser löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Der ammoniakhaltige Weinstein mufs neutral und in Wasser leicht löslich seyn; fixe Alka-

lien müssen Ammoniak entwickeln, es mufs sich übrigens wie reines weinsaures Alkali verhalten.

Anwendung: Wie das neutrale weinsaure Kali. Säuren, fixe Alkalien und die bei weinsaurem Kali bemerkten Salze müssen vermieden werden.

Weinsaures Natronkali (Kali natronato-tartaricum).

Synonyme: Seignettesalz (Tartarus natronatus, Sal polychrestum Seignettae, Tartras Potassae et Sodae).

Der natronisirte Weinstein wurde 1672 von *Seignette* entdeckt; aber geheim gehalten. *Geoffroy* und *Boulduc* entdeckten es 1731 aufs Neue.

§. 661. Diese Verbindung wird durch Sättigung des Weinsteins mit Natron und Krystallisiren der neutralen Lösung erhalten. Eine wässerige Lösung von kohlensaurem Natron wird mit Weinstein, nach der beim einfach weinsauren Kali angeführten Art, (S. 592.) neutralisirt. Zu einem Theil krystallisirtem einfach kohlensauren Natron bedarf man gegen anderthalb Theile Weinstein. Der neutralen Lösung setzt man noch $^1/_{32}$ des angewendeten kohlensauren Natrons zu und reinigt sie eben so durch Verdünnen und Hinstellen. Dampft sie zum Krystallisationspunct ab, welcher nach S. 173 durch Erkälten zu erkennen ist. Die Krystalle schiefsen nach einigen Tagen an; die Lauge wird ferner verdampft, so lange sie Krystalle liefert. — Durch doppelte Wahlverwandtschaft läfst sich Seignettesalz bereiten, wenn Weinstein mit Kali neutralisirt und mit seinem gleichen Mischungsgewichte Glaubersalz oder Kochsalz versetzt wird. Durch Krystallisation trennt man den vitriolisirten Weinstein oder das Digestivsalz von dem Seignettensalz. Weinstein, dessen Zahl 205 ist §. 658, wird nach S. 592. mit Kali neutralisirt, und die Lösung mit einem M.G. Glaubersalz = 162 oder Kochsalz = 62 versetzt. Man dampft ab, es krystallisirt zuerst schwefelsaures Kali oder Chlorkalium; später schiefst Seignettensalz an. Die Krystalle des letzteren werden durch Auslesen von den anhängenden fremden möglichst befreit, und durch wiederholtes Lösen und Krystallisiren gereinigt.

Erklärung: bedarf die erste Bereitungsart kaum. Es entsteht, wie bei Zusatz von Kali oder Ammoniak, durch Versetzen

des Weinsteins mit kohlensaurem Natron ein neutrales Doppelsalz, die Kohlensäure entweicht. Der Ueberschufs von kohlensaurem Natron dient dazu, den rückhaltigen weinsauren Kalk zu zerlegen und ausgezeichnetere Krystalle zu bilden, welche man bei völlig neutraler Flüssigkeit schwierig erhält. Wird neutrales weinsaures Kali mit einem Natronsalz vermischt, so tritt das Natron an ein halbes M.G. Weinsäure, bildet weinsaures Natronkali, und das halbe M.G. Kali geht mit der Säure des zerlegten Natronsalzes in Verbindung.

§. 662. Die *Eigenschaften* des weinsauren Natron-Kali's sind: Es krystallisirt in ansehnlichen wasserhellen 4, 6, 8- und 10seitigen Säulen; hat einen nicht unangenehmen, mildesalzigen Geschmack. — Besteht aus 1 M.G. Kali = 48 + 1 M.G. Natron = 32 + 2 M.G. Weinsäure = 148 + 10 M.G. Wasser = 90; hat also die Zahl 318. — An der Luft verwittert es schwach, schmilzt in der Hitze leicht in seinem Krystallisationswasser, und wird in stärkerer Hitze zerlegt. Gegen Säuren u. s. w. verhält es sich wie die übrigen weinsauren Neutralsalze. — Bei gewöhnlicher Temperatur erfordert es 1 $^1/_2$ Theile bei 30° R. nur $^1/_3$ Wasser zur Lösung; in höherer Temperatur schmilzt es in seinem Krystallisationswasser. *Brandes.*

Prüfung auf seine Reinheit: Es mufs die angegebene äussere Beschaffenheit haben; neutral seyn; leichtlöslich in Wasser, im übrigen wird es wie einfach weinsaures Kali geprüft.

Medicinische Anwendung: Wie einfach weinsaures Kali. Die dort angegebenen Substanzen zerlegen es ebenfalls, aufser die Natronsalze.

Wein- und boraxsaures Natronkali (Kali et Natrum boraxato-tartaricum).

Synonyme: Boraxweinstein, auflöslicher Weinsteinrahm (Tartarus boraxatus, cremor Tartari solubilis, Tartras Potassae boraxatus).

Der Boraxweinstein wurde von *le Fevre* 1732 entdeckt.

§. 663. Man bereitet das wein- und boraxsaure Natronkali, indem ein Gemenge von 1 Theil Borax und 3 Theilen gereinigtem Weinstein in 20 Thei-

len heifsem Wasser gelöst, die Lösung einige Tage zum Ablagern an einen kühlen Ort hingestellt, und die klare von Bodensatz abgegossene Flüssigkeit zur Trockne verdampft wird. Man verdampft die Lösung, unter fleifsigem Rühren, in einem gläsernen, steinernen oder silbernen Gefäfs so weit, bis sie eine zähe schwerknetbare Masse bildet, die beim Erkalten schnell erhärtet. Noch warm wird diese schnell in einer trockenen steinernen Reibschale zerrieben, und das Pulver in wohlverstopften Gefäfsen aufbewahrt.

Erklärung: Borax und Weinstein bilden mit einander ein leichtlösliches Zwillingssalz (S. 215.). Das Verdünnen und Ablagern der Flüssigkeit dient zur Abscheidung des in dem Weinstein enthaltenen, von dieser Verbindung schwierig zu trennenden weinsauren Kalks.

§. 664. Die *Eigenschaften* des Boraxweinsteins sind: Es ist eine durchscheinende Masse von gummiartigem Ansehen; unkrystallisirbar; schmeckt sauer und salzig, reagirt sauer. — Bestandtheile: Boraxsäure, Weinsäure, Kali und Natron. — Zerfliefst an der Luft. Hat die fatale Eigenschaft, im gepulverten Zustande nach einiger Zeit fest zusammenzubacken, so dafs es, ohne die Gefäfse zu zerbrechen, oft nicht aus denselben herausgebracht werden kann. — Ist in gleichen Theilen kaltem und $\frac{1}{2}$ heifsem Wasser löslich. Die Lösung schimmelt leicht, und die concentrirte setzt in kurzer Zeit eine beträchtliche Menge eines weifsgrauen Niederschlags ab, welches von *Bucholz* für saures weinsaures Natron, von *Vogel* für weinsauren Kalk angesehen wird. Die beträchtliche Menge Niederschlag, welche sich öfters aus der Lösung mit der Zeit ausscheidet, läfst bezweifeln, dafs derselbe nur weinsaurer Kalk sey; auch zeichnet sich derselbe durch einen deutlichen sauren Geschmack aus. Merkwürdig ist es, dafs eine von mir vor 10 Monaten bereitete sehr *concentrirte* Lösung zwar auf der Oberfläche Schimmel ansetzte, aber keine Spur von Niederschlag bis jetzt bildete. Auch in Weingeist ist der Boraxweinstein löslich.

Seine Reinheit erhellt aus den angegebenen Eigenschaften. Er mufs schön weifs und leicht in Wasser löslich seyn; die Lösung darf durch Hydrothionsäure nicht gefärbt werden.

Anwendung: Wird in wässerigen Lösungen innerlich gegeben. Denselben in Pulver- oder Pillenform zu verschreiben, ist wegen seiner Zerfliefslichkeit nicht angemessen. Als Pulver läfst

man besser ein blofses Gemenge von 1 Theil Borax und 3 Theilen Weinstein verfertigen; jedoch wird auch dieses bald feucht.

In Frankreich wird der auflösliche Weinsteinrahm durch Lösen eines Gemenges von 1 Theil Boraxsäure und 7 Theilen Weinstein in Wasser, und Abdampfen der Lösung zur Trockne bereitet. Dieses *saure wein- und boraxsaure Kali* ist nicht so zerfliefslich an der Luft, aber ebenfalls sehr leichtlöslich in Wasser.

Weinsaurer Kalk wird bei Bereitung der Weinsäure §. 652 erhalten. — Ein weifses, aus seidenglänzenden Nadeln bestehendes Pulver; geschmacklos. Nur in 600 Theilen kochendem Wasser löslich, geht mit weinsaurem Kali und Natron Verbindungen ein, wodurch er leichter löslich wird; die Lösungen dieser Doppelsalze trüben sich öfter beim Erhitzen, und hellen sich beim Erkalten wieder auf. Auch in freier Weinsäure und andern Säuren ist er leichter löslich, darum diese so schwierig vollkommen davon zu trennen sind. — Wird zur Bereitung der Weinsäure verwendet.

Weinsaures Antimonoxydulkali (Kali stibiato-tartaricum).

Synonyme: Brechweinstein (Tartarus emeticus, Tartarus stibiatus, Tartras oxyduli Stibii et Potassae).

Der Brechweinstein wurde 1631 von *Mynsicht* entdeckt.

§. 663. Die beste Bereitungsart des Brechweinsteins (deren es eine sehr grofse Menge gibt) möchte die von *Bucholz*, hier in den Mengenverhältnissen etwas abgeänderte, seyn. Es werden 3 Theile reines Spiefsglanzoxydul (S. 439.) mit 4 Theilen gepulvertem gereinigtem Weinstein, oder 4 Theile schwefelhaltiges (S. 440.), oder schwefelantimonhaltiges Spiefsglanzoxydul, (feingepulvertes Spiefsglanzglas, Spiefsglanzasche oder Metallsaffran S. 451. ff.), mit 5 Theilen Weinstein in einer steinernen Reib- oder Abrauchschale mit Wasser zu einem dünnen Brei angerieben, das Gemenge bis auf 60—70° Reaumur erhitzt, und einige Stunden, unter Ersetzung des verdunstenden Wassers, oder überhaupt so lange erhitzt, bis dasselbe sich nicht mehr sandig anfühlt, und eine Probe sich bei Anwendung von reinem Oxydul

bis auf eine geringe Spur (sich ausscheidenden weinsauren Kalks) oder bei Anwendung von schwefelhaltigem oder schwefelantimonhaltigem Oxydul bis auf den Schwefel oder etwas sich ausscheidenden Kermes in 15 Theilen kaltem Wasser löst, dann wird es mit 6—8 Theilen kochendem Wasser übergossen, $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde gekocht und heifs filtrirt. Die von den, nach dem Erkalten, angeschossenen Krystallen abgegossene Flüssigkeit wird ferner verdampft, so lange sie Krystalle liefert; und die unkrystallisirbare Mutterlauge weggeschüttet. Sämmtliche, mit wenig kaltem Wasser gewaschene Krystalle, werden in 15 Theile Wasser bei gewöhnlicher Temperatur gelöst, und das klare Filtrat langsam zur Krystallisation verdampft. Fallen die zuletzt erhaltenen Krystalle gelb aus, so müssen sie durch wiederholtes Lösen und Krystallisiren gereinigt werden. (Das Abdampfen der Lauge zur Trockne liefert ein unsicheres, ja selbst gefährliches Präparat). Nach der *Pharm. Gallica* wird *basisch schwefelsaures Spiefsglanzoxydul*, welches man durch Kochen von 2 Theilen gepulvertem Spiefsglanzmetall mit 3 Theilen concentrirter Schwefelsäure bis eine weifsgraue Masse entstanden ist, und Aussüfsen des Rückstandes mit Wasser erhält, mit eben so viel gereinigtem Weinstein und hinreichendem Wasser gekocht, oder wie oben vorgeschrieben behandelt, wo man sehr reine Brechweinsteinkrystalle erhalten soll. — Die *Londner Pharmacopoe* läfst ein Gemenge von 1 Theil Salpeter und 2 Theilen Schwefelantimon in eine warme Mischung von 2 Theilen concentrirter Schwefelsäure und 24 Theilen Wasser nach und nach in kleinen Mengen eintragen; es entsteht Aufbrausen, Entwickelung von salpetrichter Säure und ein weifsgraues Pulver, basisch schwefelsaures Antimonoxydul, setzt sich ab (hierauf soll kolirt werden, wozu? und durch was? Ist wohl' ein Druckfehler?). Dann wird alles zur Trockne verdampft, der Rückstand, mit Wasser vollkommen gewaschen, und noch feucht mit 2 Theilen gereinigtem Weinstein und Wasser wie oben behandelt. — Es möchte aber besser seyn, das auf eine oder die andere Art erhaltene basisch schwefelsaure Antimonoxydul vorher mit kohlensaurem Kali nach S. 440 zu digeriren, um alle Säure zu entfernen, denn die zum Theil frei werdende

Säure wirkt der Bildung von Brechweinstein entgegen (siehe unten). Wenn es nicht auf der andern Seite für die Praxis besser ist, den geringen Rückhalt an Schwefelsäure dabei zu lassen, um schneller einen reinen Brechweinstein zu erhalten. Wenigstens ist der nach der Londner Pharmacopoe gleich anfangs heraus krystallisirende Brechweinstein bei acurater Arbeit völlig weifs und frei von Weinstein und weinsaurem Kalk, der etwaige fremde Metallgehalt bleibt in der sauren unkrystallisirbaren Flüssigkeit gelöst. — Das Digeriren des Breies geschieht am besten im Wasserbad, oder, wenn es keine Eile hat, kann es auch in der warmen Stube, in der Dörre, in der Sonnenwärme u. s. w. geschehen, nur erfordert die Vereinigung der Stoffe alsdann, und wenn wenig gerieben wird, längere Zeit. Das Kochen und Abdampfen kann im Grofsen in *reinen* kupfernen *(nicht zinnernen)* Geschirren geschehen. Wenn aber alles hinlänglich digerirt wurde, so ist dieses Kochen unnöthig. Im Gegentheil, man erhält den Brechweinstein gleich anfangs reiner, wenn die aufgeschlossene Masse nur mit kochendem Wasser angerührt und heifs filtrirt wird.

Erklärung: Spiefsglanzoxydul bildet mit Weinstein ein basisches Doppelsalz, welches als Brechweinstein krystallisirt; Spuren von Schwefelsäure u. s. w., die ihm anhängen, werden entfernt, die Säure tritt an das Kali. Zugleich erzeugt sich eine Verbindung von neutralem weinsaurem Kali mit neutralem (?) weinsaurem Antimonoxydul, welche unkrystallisirbar ist, und an der Luft zerfliefst. Diese unkrystallisirbare Lauge enthält, bei Anwendung von unreinem Oxydul, die fremden Metalle, Arsenik u. s. w., und mufs schon aus dem Grunde vom Brechweinstein entfernt werden.

§. 666. Die *Eigenschaften* des Brechweinsteins sind: Er krystallisirt in weifsen, durchsichtigen, rectangulären Säulen mit 4 auf den Endkanten aufgesetzten Flächen (oft an beiden Enden) zugespitzt, die Zuspitzung ist gewöhnlich unvollständig, so dafs die beiden breiten Zuspitzungsflächen noch eine Kante bilden. Oft bleibt noch ein Rest der Endfläche der Säule. An der Luft werden die Krystalle porcellanartig, undurchsichtig und mürbe, ohne zu zerfallen. Der Geschmack ist eigenthümlich, schwach süfslich, hintennach stechend, metallisch, eckelhaft. Bewirkt in geringen Dosen (von 1—4 Gran) Erbrechen; wirkt in gröfsern (zu $\frac{1}{2}$ Unze) selbst tödlich. Röthet Lak-

mus. — Besteht nach *Thenard* in 96 aus 16 Kali, 38 Spiefsglanzoxydul, 34 Weinsäure und 8 Wasser; wäre sonach ein basisches Doppelsalz, welches aus 1 M.G. basisch weinsaurem Kali, = 37 Weinsäure + 48 Kali, d. i. 85, 2 M.G. basisch weinsaurem Antimonoxydul, = 74 Weinsäure + 112 Spiefsglanzoxydul, d. i. 186 und 3 M.G. Wasser = 27 besteht; also die Zahl 294 hat. Nach *Göbel* (Archiv des nördl. Apotheker-Vereins Nr. 11. S. 346) besteht der Brechweinstein im 100 aus 41,4 Antimonoxydul, 10,5 Kali, 45,5 Weinsäure und 3,2 Wasser. — Der Brechweinstein löst sich in 14 bis 15 Theilen kaltem und 2 Theilen kochendem Wasser. Nach *Brandes* erfordert er bei 7° Reaumur 18,9944, bei 17° 12,658, bei 25° 8,256, bei 30° 7,092, bei 48° 5,6, bei 50° 4,83, bei 60° 3,21, bei 70° 3,02, bei 80° 2,78 Theile Wasser zur Lösung. — Salpeter-, Salz- und Schwefelsäure schlagen aus der kalten concentrirten wässerigen Lösung basisches salpeter-, salz- und schwefelsaures Antimonoxydul nieder; bilden aber *keinen Weinstein*. Setzt man der Brechweinsteinlösung so lange als Trübung entsteht, Schwefelsäure zu, filtrirt und dampft in gelinder Wärme ab, so trübt sich die Flüssigkeit aufs neue, durch Absetzen von basisch schwefelsaurem Antimonoxydul, und zuletzt krystallisirt in undeutlichen Körnern ein leicht lösliches Salz, aus saurem schwefelsaurem Kali und weinsaurem Antimonoxydul bestehend. Essigsäure trübt die Brechweinsteinlösung nicht und erzeugt auch keinen Weinstein. Alkalien fällen Antimonoxydul. Wässerige Hydrothionsäure färbt die verdünnte Lösung braunroth; hydrothionsaures Gas, so wie die mit stärkern Säuren versetzte wässerige Hydrothionsäure fällen einen orangefarbenen Niederschlag (hydrothionsaures Antimonoxydul S. 272). Auf glühende Kohlen geworfen, bilden sich metallische Kügelchen von Antimon. In verschlossenen Gefäfsen geglüht, liefert er kaliumhaltiges Antimon.

Prüfung auf seine Reinheit: Der Brechweinstein mufs schön weifs und luftbeständig seyn, sich bei gewöhnlicher Temperatur vollständig in 15 Theilen Wasser lösen (bedarf er mehr, so enthält er freien Weinstein oder weinsauren Kalk u. s. w.). Wässerige Hydrothionsäure darf die verdünnte Lösung desselben anfangs nur braunroth färben, die völlig klare Flüssigkeit trübt sich erst nach einigen Stunden an der Luft; fällt sie sogleich rothe Flocken, so enthält er freien Weinstein. Die mit

Säuren versetzte Lösung darf durch blausaures Eisenoxydulkali nicht blau gefällt werden, (NB. nur schwächere Säuren, wie Wein- und Essigsäure dürfen in geringer Menge zugesetzt werden, der blaue Niederschlag mufs *sogleich* erscheinen, erscheint er erst nach einiger Zeit, so kann er auch von dem Eisenoxydul des zerlegten blausauren Eisenoxydulkali's herrühren. *Flajshoff*). Die Prüfung des Brechweinsteins auf Arsenikgehalt ist wie bei den übrigen Antimonpräparaten (s. S. 438). *Der krystallisirte ist immer frei von Arsenik. — Serullas.*

Anwendung: Als Brechmittel u. s. w. Innerlich in Lösungen. Darf nicht mit den oben, und bei den Spiefsglanzoxydul, so wie bei den weinsauren Salzen angezeigten, ferner mit China und allen gerbestoffhaltigen Substanzen, welche zerlegend auf ihn einwirken, vermischt werden. Wird auch äufserlich in Lösungen, und mit Fett vermengt, angewendet.

Weinsaures Eisenoxyd-Kali (Kali ferro-tartaricum).

Synonyme: Eisenweinstein oder Stahlweinstein (Tartarus ferratus seu chalybeatus, Tartras Potassae et oxydi Ferri). Im unreinern Zustande Eisenkugeln (globuli martiales).

Den Eisenweinstein beschrieb zuerst *Angelus Sala* im Anfang des 17ten Jahrhunderts; die Stahlkugeln scheinen in der Mitte des 18ten Jahrhunderts zuerst bereitet worden zu seyn.

§. 667. Das reine weinsaure Eisenoxydkali bereitet man, indem 1 Theil Eisenfeile mit 4 Theilen gereinigtem Weinstein und 6 Theilen Wasser anhaltend, unter dem Luftzutritt, unter beständiger Ersetzung des verdunsteten Wassers gekocht wird, bis das anfangs entstandene weifse, schwer lösliche, weinsaure Eisenoxydulkali sich in weinsaures Eisenoxydkali umgewandelt hat, und eine dunkelbraune vollkommene Lösung entstanden ist. Diese wird filtrirt und bei gelinder Wärme zur Trockene verdunstet.

Die Stahlkugeln werden entweder durch ein ähnliches Verfahren aus 1 Theil Eisenfeile und 3 Theilen rohem Weinstein erhalten, oder besser, man rührt das Gemenge mit Wasser in einem irdenen Geschirr zu Brei an, setzt es, unter öfterm

Umrühren und Erneuerung des verdunsteten Wassers, der Einwirkung der Luft in gelinder Wärme (am besten der Sonnenwärme oder in einer Dörre) aus, bis eine schwarzbraune, zähe, gleichsam harzartig glänzende Masse daraus geworden ist, welche bei gelinder Wärme zur Pillenmasseconsistenz verdampft wird. Woraus man noch warm Kugeln von 1 — 2 Loth formt, die vollends ausgetrocknet werden.

Erklärung: Eisen bildet mit Weinstein zuerst, unter Wasserstoffgasentwickelung, weinsaures Eisenoxydulkali, welches eine grauweifse, schwer lösliche Verbindung ist; unter dem Zutritt der Luft zieht das Eisen allmählig noch $1/2$ M.G. Sauerstoff an, wandelt sich in Oxyd um, welches nun mit Weinsäure und weinsaurem Kali den officinellen Stahlweinstein bildet.

§. 668. Die *Eigenschaften* des weinsauren Eisenoxyd-Kali's sind: Es ist eine dunkelgelbbraune Salzmasse, von süfslich schwach zusammenziehend eisenhaftem Geschmack. — Besteht wahrscheinlich aus anderthalb M.G. weinsaurem Kali und 1 M.G. weinsaurem Eisenoxyd (?). — Wird an der Luft etwas feucht; löst sich in 4 Theilen Wasser zu einer dunkelgelbbraunen Flüssigkeit. Ist nur wenig in Weingeist löslich.

Die Stahlkugeln sind mehr schwarzbraun, von aus dem rohen gerbestoffhaltigen Weinstein herrührenden gerbestoffhaltigen Eisenoxyd. — Sind etwas weniger löslich in Wasser; bilden mit 8 — 10 Theilen desselben ein gallertartiges Magma, und lassen, bei Zusatz von mehr Wasser, etwas Eisen und Unreinigkeiten zurück.

Die *Reinheit* dieser Präparate erhellt aus ihren Eigenschaften. Der Eisenweinstein mufs leicht und vollkommen in Wasser löslich seyn. Auch die Eisenkugeln, die ein glänzendes schwarzes Ansehen haben müssen, dürfen beim Lösen in 12 — 16 Theilen kaltem Wasser nur wenig Unlösliches zurücklassen. Auf Kupfergehalt prüft man den Eisenweinstein, wenn etwas davon eingeäschert, und die Asche, mit Ammoniak übergossen, diesem eine blaue Farbe ertheilt.

Anwendung: Der Stahlweinstein wird innerlich in Pulver- und Pillenform, auch in Lösungen gegeben; darf nicht mit Substanzen vermischt werden, welche die Eisenoxydsalze (S. 495) und die neutralen weinsauren Salze (S. 591) zerlegen. — Die Stahlkugeln werden, in Wasser gelöst, zu Bädern gebraucht.

Weinsaures Quecksilberoxydul (Hydrargyrum tartaricum oxydulatum, Tartras Hydrargyri) wird nach der *Pharm. gallic.* erhalten, indem die Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul (S. 548) mit einer Lösung von neutralem weinsaurem Kali gefällt, der Niederschlag wohl ausgesüſst und getrocknet wird. — Ein weiſses Pulver, welches am Lichte gelb wird. — Besteht (wahrscheinlich) aus gleichen M.G. Weinsäure and Quecksilberoxydul. — Wird bei uns nicht angewendet.

III. *Citronensäure (acidum citricum).*

Scheele entdeckte die Citronensäure 1784. — Sie findet sich vorzüglich, mit wenig Aepfelsäure vermischt, in den Citronen und Pomeranzen, den Ahlkirschen (von Prunus Padus), den Preiſselbeeren (von Vaccinium Vitis idea), den Moosbeeren (von Vaccin. Oxycoccos). Mit mehr Apfelsäure vermischt, in dem Safte der Stachel- und Johannisbeeren, den Heidelbeeren, den Sauerkirschen, Erd- und Himbeeren u. s. w. (den unreifen Trauben?).

§. 669. Man erhält die Citronensäure gewöhnlich aus dem Citronensaft. Derselbe wird durch Aufkochen und mehrtägiges Ablagern gereinigt, dann zum Kochen erhitzt, und so lange reine geschlemmte Kreide zusetzt, als Aufbrausen entsteht. Der Niederschlag wird mit *heiſsem* Wasser wohl ausgewaschen, getrocknet und mit $^3/_5$ seines Gewichtes Vitriolöl, welches vorher mit 8 — 10 Theilen Wasser verdünnt wurde, digerirt, und weiter wie bei der Weinsäure verfahren. (Nach *Göbel* erfordern 48 Theile guter Citronensaft 3 Theile Kreide, welches $4^1/_2$ Th. citronensauren Kalk gibt, dieser erfordert $2^7/_8$ Schwefelsäure. Oder 74 Theile trockner citronensaurer Kalk erfordern 46(?) Theile Schwefelsäure). — Eben so verfährt man mit den übrigen gereinigten citronensäurehaltenden Säften, wie Johannisbeersaft u. s. w. Oder man

neutralisirt den Citronensaft mit Kali, und zerlegt ihn mit essigsaurem Bleioxyd (Bleizucker) (sollte hier nicht sechstel essigsaures Bleioxyd, wie bei der Weinsäure, mit niederfallen?), und zerlegt das citronensaure Bleioxyd wie bei der Kleesäure S. 582 angezeigt wurde. — Die Citronensäure schiefst bei der ersten Krystallisation gewöhnlich in gelben Krystallen an, die durch wiederholtes Lösen und Krystallisiren gereinigt werden müssen. Sollte sie noch kalk- oder schwefelsäurehaltig seyn, und defshalb nicht krystallisiren, so mufs sie im ersten Fall vorsichtig mit Schwefelsäure versetzt werden, so lange dadurch noch Trübung entsteht, im 2ten noch etwas Kreide zugesetzt und die wieder filtrirte Lösung verdampft werden.

Erklärung: Aehnlich wie bei der Weinsäure und Kleesäure. Der Niederschlag von citronensaurem Kalk mufs darum mit heifsem Wasser gewaschen werden, weil er in heifsem weniger löslich ist als in kaltem, und dadurch gleichzeitig der äpfelsaure Kalk besser entfernt wird.

§. 670. Die *Eigenschaften* der Citronensäure sind: Sie krystallisirt in weifsen, durchsichtigen, geschoben vierseitigen Säulen, mit 2 Flächen zugespitzt, von 1,617 specifischem Gewicht. Schmeckt angenehm, aber stark sauer; geruchlos; luftbeständig. In gelinder Wärme verwittert sie, und läfst nur einen Theil Wasser fahren. Man kann sie ebenfalls nur, an Basen gebunden, wasserleer erhalten. — Die wasserleere Citronensäure besteht aus 4 M.G. Kohlenstoff = 24 + 2 M.G. Wasserstoff = 2 + 4 M.G. Sauerstoff = 32 (oder aus 2 M.G. ölbildendem Gas = 14 + 2 M.G. Kohlensäure = 44); hat also die Zahl 58. — Das durch Erwärmen erhaltene Hydrat besteht aus 1 M.G. Citronensäure = 58 + $^2/_3$ M.G. Wasser = 6; hat also die Zahl 64. — Die krystallisirte Säure enthält auf 1 M.G. Säure = 58, $^4/_3$ M.G. Wasser = 12, und hat die Zahl 70. — Durch Erhitzen wird sie zerlegt und liefert durch trockene Destillation ähnliche Producte wie die Weinsäure, nur keine brenzliche Weinsäure, sondern nach *Lassaigne* eine eigenthümliche, *brenzliche Citronensäure.* Erhitzte Salpetersäure verwandelt sie in Essigsäure (?). — Die Citronensäure löst

sich in $^3/_4$ kaltem und $^1/_2$ heifsem Wasser. — Auch in Weingeist ist sie löslich.

Prüfung auf ihre Reinheit: Sie mufs schön weifs seyn, die angeführte Krystallform haben, sehr leicht in Wasser löslich; die nicht verdünnte wässerige Lösung darf mit essigsaurem, salzsaurem oder einem andern Kalisalz keinen krystallinischen Niederschlag, *Weinstein*, bilden. Sie darf die Lösung von salzsaurem Kalk, defsgleichen von salzsaurem Baryt nicht fällen. Metallgehalt gibt Hydrothionsäure zu erkennen. Beim Verbrennen darf sie nichts (oder nur eine Spur Kalk) hinterlassen.

Medicinische Anwendung: Die *reine* Citronensäure wird bei uns selten als Arzneimittel benutzt; dagegen der *Citronensaft* häufiger gebraucht wird. Auch als eine Art *potio Riveri* mit kohlensaurem Kali (s. S. 237). — Derselbe mufs schön klar seyn, angenehm sauer schmecken, und schwach nach Citronen riechen. Seine Stärke mufs so seyn, dafs eine Unze wenigstens $^1/_2$ Drachme einfach kohlensaures Kali sättiget. Uebrigens mufs er sich als eine wässerige Lösung von Citronensäure mit wenig Aepfelsäure und extractiven Theilen vermischt verhalten. Darf also auf die oben angeführten Stoffe *nicht* reagiren.

§. 671. Mit den Basen bildet die Citronensäure die *citronensauren Salze.* Die Citronensäure steht in ihrer Affinität zu den Basen der Klee- und Weinsäure nach. Die citronensauren Salze sind entweder in Wasser löslich, die meisten aber unlöslich oder schwerlöslich. Die leicht löslichen Neutralsalze bilden auf Säurezusatz kein schwerlösliches saures Salz. Mit Kalksalzen geben sie in der Kälte einen geringen, in der Hitze einen stärkern Niederschlag (*citronensauren Kalk*), welcher in viel Wasser und in Essigsäure löslich ist.

Officinell ist kein *reines* citronensaures Salz. Dagegen wird das *unreine citronensaure Kali (Kali citratum)* und der *unreine citronensaure Kalk (Calcaria citrata, Lapides cancrorum citrati)*, so wie das *unreine citronensaure Eisenoxyd (Ferrum citratum)* als Arzneimittel angewendet — Man bereitet das erste durch Sättigen des Citronensaftes mit einfach kohlensaurem Kali und Abdampfen der neutralen Flüssigkeit zur Trockne, wobei zuletzt sehr gelinde Wärme angewendet werden mufs. Eine gelbbraune unkrystallisirbare Salzmasse, die an der Luft zer-

fliefst, daher sie in wohlverschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden mufs. — Citronensaft und einfach kohlensaures Kali werden öfters im gelösten Zustande verschrieben (s. oben), so dafs man eine bestimmte Menge des erstern mit letzterm saturiren soll, oder umgekehrt. Hiebei ist es in der Regel Zweck des Arztes, dafs die sich beim Vermischen vom Kali ausscheidende Kohlensäure wenigstens zum Theil in der Flüssigkeit bleibe. Daher soll die Mischung nur in der *Kälte* bereitet werden. Man kann den Citronensaft auch noch mit dem etwa dabei verschriebenen Wasser verdünnen, ehe Kali zugesetzt wird. Gewöhnlich wird vorgeschrieben, man soll so viel als nöthig Kali zu der vorgeschriebenen Menge Citronensaft setzen, oder umgekehrt. Eine Saturation kann aber auf diese Art unmöglich genau gemacht werden. Man mufs daher den vorräthigen Citronensaft prüfen, wie viel er Kali in der Wärme neutralisirt. Besser ist es, der Arzt verschreibt auf eine Unze Citronensaft $^1/_2$ Drachme einfach kohlensaures Kali, denn eine genaue Neutralisation ist hier doch nicht Hauptzweck.

Der unreine citronensaure Kalk wird wie das citronensaure Kali bereitet. Man saturirt den Saft mit gepulverten Krebssteinen oder Austerschalen, und dampft alles zur Trockne ab. — Graues geschmackloses Pulver. — Das citronensaure Eisenoxyd bereitet man durch Digestion von Eisenfeile mit Citronensaft und Abdampfen der kolirten Flüssigkeit. Ist dem äpfelsauren Eisen §. 657 ähnlich. — Sonst ist keine Verbindung der Citronensäure officinell.

Schleimsäure (acidum mucosum), Milchzuckersäure (acidum saccharolacticum).

Wird durch Behandeln des Milchzuckers oder Gummis mit Salpetersäure, ähnlich der Kleesäure (S. 583), nebst derselben erhalten. — Weifses, sandiges, fast geschmackloses, in Wasser sehr schwer lösliches Pulver. Röthet Lakmus. — Ist nicht officinell.

Honigsteinsäure (acidum melliliticum) macht den Hauptbestandtheil des Honigsteins aus. — Nicht officinell.

IV. China-Säure (acidum chinicum).

Die Eigenthümlichkeit dieser Säure wurde zuerst von *Vauquelin* genau erörtert. — Sie kommt in den verschiedenen China-Arten, an Kalk, Cinchonin und Chinin gebunden, vor.

§. 672. Man erhält die Chinasäure, wenn China kalt, am besten mit der realschen Presse, ausgezogen, der Auszug verdampft, wiederholt filtrirt, und zuletzt zur Syrupsdicke gebracht wird. Man stellt denselben an einen warmen trockenen Ort, wo nach einiger Zeit sich Krystalle von chinasaurem Kalk bilden, welche gewaschen, in Wasser gelöst, und so lange, als ein Niederschlag entsteht, mit Kleesäure versetzt werden. Das zur schwachen Syrupsdicke verdampfte Filtrat wird der freiwilligen Verdunstung überlassen. Oder man digerirt den zur Trockne verdampften Chinaauszug mit Weingeist, löst das Unlösliche in Wasser, läfst es krystallisiren und verfährt wie vorher. — Bei Bereitung des Cinchonins und Chinins (§. 757. und 760.) kann man die Chinasäure gelegentlich aus der über dem durch Kalk gebildeten Niederschlag b. findlichen Flüssigkeit erhalten.

Die Chinasäure hat folgende *Eigenschaften:* Sie krystallisirt schwierig in bräunlichen Blättchen von stark saurem Geschmack. Geruchlos. — M.G. nach *Döbereiner* 111. — Wird in der Hitze zerstört. Liefert durch trockne Destillation eine eigenthümliche Säure, *brenzliche Chinasäure,* welche die Eisenoxydsalze *grün* fällt. — Ist sehr leicht löslich in Wasser und Weingeist. — Bildet mit Basen die *chinasauren Salze.* Diese sind fast sämmtlich in Wasser löslich. Die Chinasäure und deren Salze fällen kein Metallsalz, ausgenommen basisch essigsaures Bleioxyd. — Officinell ist die Chinasäure an sich nicht, auch kein *reines* chinasaures Salz. Der chinasaure Kalk macht aber einen vorzüglichen Bestandtheil des *kaltbereiteten Chinaextracts* aus. Er ist ferner in allen wässerigen Auszügen der China, nebst chinasaurem Cinchonin und Chinin enthalten. Die geistigen Auszüge der China enthalten nur chinasaures Cinchonin und Chinin nebst andern extractiven Theilen. — Ueber die medicinische Wirksamkeit der Chinasäure ist nichts bekannt.

V. Aepfelsäure (acidum malicum).

Synonyme: Vogelbeersäure, Spiersäure, (acidum sorbicum).

Die Aepfelsäure entdeckte *Scheele* 1785 im unreinen Zu-

stande; die reine Säure stellte zuerst *Donavan* 1815 dar; derselbe hielt sie aber für eine von der Aepfelsäure verschiedene eigenthümliche, *Vogelbeersäure; Braconnot* u. a. thaten aber später ihre Identität mit der Aepfelsäure dar. — Die Aepfelsäure findet sich ziemlich häufig im Pflanzenreiche, theils frei, theils an Basen gebunden. Im Safte der Aepfel, Vogelbeeren, Pflaumen, Hollunderbeeren, Sauerachbeeren; an Kali gebunden im Safte sehr vieler Pflanzen; an Kalk gebunden vorzüglich im Safte der sogenannten fetten Pflanzen; wie Hauslauch, die Gattungen Sedum, Messembrianthemum, Crassula, Portulacca u. s. w. — Sie bildet sich nebst Kleesäure bei Behandlung der meisten organischen Stoffe mit Salpetersäure; vorzüglich wenn wenig Salpetersäure auf dieselben einwirkt (bestimmt scheint es noch nicht ausgemacht, ob die künstlich erzeugte Aepfelsäure mit der natürlich vorkommenden identisch ist).

§. 673. Die *reine* Aepfelsäure erhält man, wenn durch Ablagern und Abkochen geklärter Saft von Vogelbeeren, (Sorbus aucuparia), so lange ein Niederschlag entsteht, mit essigsaurem Bleioxyd (Bleizucker) versetzt wird. Der Niederschlag wird mit kaltem Wasser wohl ausgewaschen, dann auf einem Filter verbreitet, so lange mit kochendem Wasser ausgelaugt, als noch aus dem Filtrat beim Erkalten äpfelsaures Bleioxyd heraus krystallisirt. Den Rückstand auf dem Filter zersetzt man mit Schwefelsäure. Die von dem schwefelsauren Bleioxyd befreite Flüssigkeit wird wieder mit Bleizucker versetzt, das äpfelsaure Bleioxyd mit heifsem Wasser wie oben ausgelaugt, und so fort verfahren, bis alles in krystallisirtes, äpfelsaures Bleioxyd verwandelt ist. Das äpfelsaure Bleioxyd wird jetzt mit verdünnter Schwefelsäure durch Kochen zerlegt. (Zu 184 Theilen reinem äpfelsaurem Bleioxyd sind 49 Theile einfaches Schwefelsäure-Hydrat nöthig). Durch die von dem Bleivitriol abfiltrirte Flüssigkeit läfst man Hydrothionsäure strömen, um den Bleigehalt vollends zu entfernen; verdampft das Filtrat, und überläfst die zur Syrupsdicke gebrachte Flüssigkeit der freiwilligen Krystallisation an trockener Luft. — *Donavan.* — Nach *Vogel* wird der durch Bleizucker aus dem

Vogelbeersaft erhaltene Niederschlag mit kaltem Wasser gewaschen, mit Wasser gekocht, heifs filtrirt und das reine äpfelsaure Bleioxyd, welches aus dem Filtrat herauskrystallisirt mit Hydrothionsäure zerlegt. — Andere Bereitungsarten.

Die *unreine* Aepfelsäure erhält man durch Neutralisiren des Aepfelsaftes, oder des Saftes der Pflaumen, Berberitzen u. s. w. mit Kali, Niederschlagen der Aepfelsäure mit Bleizucker, Zerlegen des Niederschlags mit verdünnter Schwefelsäure, und Abdampfen des Filtrats zur Syrupsdicke. — Aus dem Safte von Hauslauch erhält man diese auf ähnliche Art. Nämlich durch Niederschlagen desselben mit Bleizucker und Zerlegen des Niederschlags mit Schwefelsäure.

Die *künstliche* Aepfelsäure erhält man, indem gleiche Theile Zucker und verdünnte Salpetersäure (S. 305) erhitzt werden, bis die Mischung braun wird. Die Kleesäure wird durch Digestion mit Kreide entfernt, und der saure äpfelsaure Kalk mit Weingeist gefällt, damit gewaschen, in Wasser gelöst, mit Bleizucker versetzt und der Niederschlag mit Schwefelsäure zerlegt.

Erklärung: Wenn Vogelbeersaft mit Bleizucker gefällt wird, so entsteht äpfelsaures Bleioxyd, zugleich fallen färbende extractive Theile nebst phosphorsaurem Bleioxyd mit nieder. Beim Behandeln dieses Niederschlags mit kochendem Wasser löst sich das äpfelsaure Bleioxyd, wiewohl schwierig, und krystallisirt beim Erkalten wieder heraus. Die übrigen Verbindungen bleiben ungelöst. Die weitere Zerlegung ist der bei der Kleesäure u. s. w. gleich. Bei der Behandlung des äpfelsauren Bleioxyds mit Hydrothionsäure entsteht Schwefelblei und die Aepfelsäure tritt an das Wasser. — Man erhält die Säure unrein, wenn nicht auf die zuerst angegebene Art verfahren wird; weil sie in den Pflanzen immer mit Kalk, wenigstens zum Theil verbunden vorkömmt, und es läfst sich der letzte Antheil Kalk nach den frühern Bereitungsarten der Aepfelsäure nicht vollständig davon trennen. — Die künstliche Aepfelsäure erzeugt sich, ähnlich der Kleesäure; es bildet sich Kohlensäure und Wasser (S. 580); nur wird hier wegen Mangel an

Salpetersäure nicht aller Wasserstoff entfernt, und die noch übrigen Elemente des Zuckers treten gröfstentheils als Aepfelsäure(?) zusammen.

§. 674. Die *Eigenschaften* der Aepfelsäure sind: Die *reine* Säure krystallisirt schwierig in farblosen, kugelförmig vereinten, sechsseitigen Säulchen, die bei gelinder Wärme schmelzen; ist geruchlos, und schmeckt sehr sauer. Die unreine Säure stellt, im möglichst entwässerten Zustande, einen bräunlichen Syrup, oder, völlig ausgetrocknet, eine firnifsartig glänzende Masse dar, welche schwach nach gebratenen Aepfeln riecht, und stark sauer schmeckt. Eben so verhält sich die künstliche. Im völlig wasserleeren Zustande läfst sie sich nicht darstellen. — Die Bestandtheile sind: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in noch nicht ausgemittelten Verhältnissen. Das Mischungsgewicht der an Basen gebundenen wasserleeren Aepfelsäure ist 72. — In der Hitze wird sie zerlegt; liefert bei der trockenen Destillation die oft genannten Gasarten, brenzliches Oel und eine eigenthümliche Säure, *brenzliche Aepfelsäure*. Mit Vitriolöl gelinde erwärmt, liefert sie nur Kohlenoxydgas. — Die Aepfelsäure zerfliefst an der Luft; ist in jedem Verhältnifs in Wasser löslich; auch leicht löslich in Weingeist.

§. 675. Mit Basen bildet die Aepfelsäure die *äpfelsauren Salze*. Diese sind meistens in Wasser löslich, werden durch Bleizucker gefällt. In der Hitze werden sie zerstört. — Reine äpfelsaure Salze sind keine officinell.

Der *äpfelsaure Kalk im unreinen Zustande* wird durch Auspressen der oben S. 610 genannten fetten Pflanzen und Klären des Saftes erhalten, ferner, wenn unreine Aepfelsäure mit Kreide saturirt wird. — Eine gummiartige Masse, nicht krystallisirbar; schmeckt fade salzig; ist leicht in kaltem Wasser löslich. Weingeist fällt das Salz aus der wässerigen Lösung als eine schmierige Materie. — Der Saft von Hauslauch (*Sempervivum tectorum*), und andern fetten Pflanzen wird als ein äufserliches Mittel zum Waschen u. s. w. gebraucht.

Aepfelsaures Bleioxyd wird bei Bereitung der Aepfelsäure (S. 610) erhalten. Das reine einfach saure Salz krystallisirt aus der heifsen wässerigen Lösung in kleinen, talkartigen, silberglänzenden Blättchen. Durch doppelte Affinität erhält man es anfangs als einen weifsen, flockigen, voluminösen Niederschlag, der erst nach einiger Zeit in der Flüssigkeit krystallisirt. Das unreine äpfelsaure Bleioxyd erscheint als ein weifses Pulver; geschmacklos; schwer löslich in kaltem, etwas leichter löslich in heifsem Wasser, auch in Essigsäure fast unlöslich. — Nach *Vauquelin* und *Braconnot* soll das unreine äpfelsaure Bleioxyd in Essigsäure leicht löslich seyn, womit aber meine Versuche im Widerspruch stehen (s. Dissertatio de Calendula off. Heidelberg 1818). — Nicht officinell.

Aepfelsaures Eisenoxyd ist im *unreinen Zustande* als *Eisenextract (extractum Ferri pomatum et cydoniatum)* officinell — Man bereitet es am zweckmäfsigsten nach *Michaelis* und *Bucholz*, indem Quitten oder säuerliche Aepfel auf einem Reibeisen zerrieben, und der zerriebene Brei, mit dem 6ten Theil Eisenfeile gemengt, so lange (2 — 3 Tage) in gelinder Wärme unter öfterm Rühren in Berührung gelassen wird, bis eine schwarzbraune, stark eisenhaft schmeckende Masse enstanden ist, und sich kein Wasserstoffgas mehr entwickelt. Das Gemenge wird dann noch $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde in einem eisernen Gefäfse gekocht, kolirt und geprefst; der Rückstand nochmals mit etwas Wasser erhitzt, geprefst, alles Flüssige klar geseiht und in gelinder Wärme, am besten im Wasserbad, zur Extractdicke verdampft. — Auch erhält man das Eisenextract durch anhaltendes Digeriren und Kochen von 1 Theil Eisenfeile mit 4 Theilen Aepfel- oder Quittensaft, und Abdunsten der klaren Flüssigkeit zur Extractdicke. — Auf letztere Art wird weit schwieriger eine gesättigte Verbindung erhalten, als auf die erste; denn der Saft wirkt nur sehr schwach auf das metallische Eisen, wenn nicht zugleich Luft zutreten kann. Der Brei gestattet aber den Luftzutritt weit mehr, die Oxydation des Eisens erfolgt darum viel schneller (S. 490), und man erhält eine möglichst mit Eisenoxyd gesättigte, äpfelsaure Verbindung. — Das Eisenextract ist eine schwarzbraune, mit der Zeit öfters körnig krystallinisch werdende, an der Luft zerfliefsliche Salzmasse, von süfsem und zusammenziehend eisenhaftem Geschmack. — Enthält aufser äpfelsaurem Eisenoxyd, Zucker, Gummi und sonstige extractive Theile. — Seine Güte erkennt man an seinem süfsen und stark eisenhaften Geschmack, es darf nicht brandig riechen und schmecken. Ein polirtes Eisen in dasselbe gesteckt, darf sich nicht verkupfern; oder etwas davon eingeäschert, Am-

moniak blau färben. Mufs sich in Wasser leicht lösen, die Lösung ist jedoch immer etwas trübe. — Wird für sich in Pillenform und in Mixturen gegeben. — Darf mit keinen gerbestoffhaltigen u. s. w. Substanzen (s. S. 495) gegeben werden. — Ist Bestandtheil der *tinct. Martis pomata und cydoniata*.

Menispermsäure.

Boullay will in den officinellen *Kockelskörnern* (von *Menispermum Cocculus*) eine eigenthümliche Säure gefunden haben. Sie ist kaum krystallisirbar, sehr leicht in Wasser löslich. Salpetersäure verwandelt sie nicht in Kleesäure. Sie fällt die schwefelsaure Bittererde reichlich, fällt nicht das schwefelsaure Eisenoxydul, dagegen wird schwefelsaures Eisenoxyd dunkelgrün, salzsaures Zinnoxydul gelb, salpetersaures Quecksilberoxydul grau, Silbersolution dunkelgelb, und Goldauflösung rothbraun davon gefällt.

Von der *Pilzsäure*, die in mehreren Schwämmen vorkommt, ist nichts officinell.

Die *Milchsäure*, welche nach *Berzelius* in den meisten thierischen Flüssigkeiten vorkommt, und sich beim Sauerwerden der Milch, so wie beim Sauerwerden des mit Wasser vermengten Reises u. s w. erzeugt, ist nach neuester Erfahrung von *Anselmino* und *Berzelius* eine verlarvte Essigsäure.

Igasursäure.

So nennen *Pelletier* und *Caventou* eine eigenthümliche, in mehreren *Strychnos-Arten* (den *Krähenaugen*, den *Ignatius-Bohnen* u. s. w.) vorkommende Säure. — Es ist ein bräunlicher Syrup, der schwierig krystallisirt, von herbem, sauren Geschmack; in Wasser und Weingeist leicht löslich. Liefert mit Alkalien leicht lösliche Salze. Diese fällen nicht die Eisen-, Quecksilber- und Silbersalze; mit Kupferoxydsalzen bilden sie einen grünlich weifsen Niederschlag.

VI. Essigsäure (acidum aceticum).

Der rohe Essig ist schon den Alten bekannt gewesen. Die verdünnte Essigsäure durch Destillation vom Essig zu scheiden, kannte man bereits schon im 11ten Jahrhundert. Die Säure durch Frost zu concentriren, lehrte *Stahl* zu Ende des 17ten Jahrhunderts; derselbe zerlegte auch zuerst die essigsauren Salze

mit Schwefelsäure 1723, und erhielt so durch Destillation eine concentrirte Säure, welche Bereitungsart von *Westendorff* mehr in Aufnahme gebracht wurde. *Lowitz* lehrte 1793 zuerst die Darstellung der möglichst wasserfreien Essigsäure. — Die Essigsäure kommt ziemlich häufig im Pflanzen- und Thierreich, theils frei, theils an Basen gebunden, vor. — Sie bildet sich bei der sauren Gährung (S. 204 u. 579.) und bei der trockenen Destillation organischer Körper (S. 579).

§. 676. Den *rohen Essig* erhält man durch saure Gährung, wenn wässerige, weingeisthaltige Flüssigkeiten (Wein, Bier u. s. w.), bei Luftzutritt, einer Temperatur von + 16 bis 24° Reaumur ausgesetzt werden. Stickstoffhaltige, organische Substanzen, wie Hefe, Kleber, oder auch fertiger Essig, Essigmutter u. s. w., so wie überhaupt viele feste, etwas zertheilte, organische Substanzen, (Weintrester, Sägespähne, Kartoffelschale), befördern die Essiggährung sehr. Die der Gährung ausgesetzten Flüssigkeiten überläfst man in Gefäfsen, welche nicht völlig damit angefüllt werden dürfen, und welche durch kleine Oeffnungen der Luft Zutritt gestatten, in Flaschen, Fässern, so lange bei angemessener Temperatur sich selbst, bis sie keine Kohlensäure mehr entwickeln, sich völlig geklärt, und einen rein sauren Geruch und Geschmack angenommen haben, worauf sie von dem Bodensatz abgelassen, und in verschlossenen Gefäfsen an einem kühlen Ort aufbewahrt werden.

Man hat viele Vorschriften zur Essigbereitung. Hier stehe die von *Rüde:* Es werden 16 Loth Weinstein, 2 Pfund Honig, 6½ Pfund starker Brandtwein und 50 Pfund reines Wasser der Essiggährung überlassen. Oder 16 Loth Weinstein, 1½ Pfund Zucker, 6 Pfund starker Brandtwein und 60 Pfund Wasser werden mit wenig Sauerteig der Gährung überlassen. — Den reinsten Essig erhält man aber am einfachsten, wenn blos Brandtwein mit Wasser (1 Theil des ersten auf 6 bis 8 Theile Wasser) oder Lutter (S. 189.), wie man ihn bei der gewöhnlichen Brandtweinbrennerei aus Kartoffeln oder Getreide erhält, in Fässer gebracht wird, worin sich, dem Volumen nach, (aufgelockert) ½ bis ⅔ gute Weintrester befinden. Die

Gährung geht rasch von statten, die rückständigen Trester können bei gehöriger Vorsicht, viele Jahre lang, ohne Erneuerung, benutzt werden. — Auch fertiger Essig befördert die saure Gährung sehr; man setzt dem Gemische von Wasser und Weingeist etwa $1/4$ warmen Essig zu, und überläſst es der Gährung. (Ein Gemische von reinem Wasser und reinem Weingeist geht sehr langsam in Essig über). Die Temperatur bei der Essigbereitung muſs *gleichförmig* und zwar hinreichend seyn, damit Gährung erfolge, aber nicht zu hoch, weil sonst bei zu rascher Gährung viele Essigsäure in die Luft zerstreut, und der Essig schwach wird; sie darf in der Regel 20° Reaumur nicht übersteigen. An dunkeln Orten erfolgt die Essiggährung regelmäſsiger als an hellen. — (Folgende kleine Schrift gibt mehrere Anleitungen zur Fabrikation des Essigs: *Döbereiner*, Anleitung zur kunstmäſsigen Bereitung der Essige. Jena 1816.). —

Durch Destillation erhält man aus dem rohen Essig den *destillirten Essig (acetum destillatum)*. Eine mit vielem Wasser verdünnte Essigsäure. Die Destillation verrichtet man gewöhnlich in der Blase (S. 185) mit zinnernem Kühlapparate. Besser wäre es, sie in groſsen gläsernen Apparaten oder wenigstens in Apparaten mit gläsernem oder porcellanenen Helm und Kühlrohre zu veranstalten, denn die Essigsäure löst in der Regel beim Destilliren etwas Zinn auf. — Man destillirt, so lange noch reine Säure geht. Anfangs erhält man eine sehr wässerige, zuweilen weingeisthaltige, später erscheint sie immer stärker. Man unterbricht die Destillation, so wie das Uebergehende brenzlich zu riechen beginnt. Dieses wird durch Zusatz von etwas, etwa $1/20$ frisch geglühter Kohle sehr verhindert.

Einen weit *concentrirteren destillirten Essig (acetum concentratum)* erhält man, wenn ein essigsaures Salz, mit einer bestimmten Menge Wasser versetzt, in einem Destillirapparate durch Schwefelsäure zerlegt wird. — Nach der preuſsischen Pharmacopöe werden 16 Theile einfach kohlensaures Kali mit destillirtem Essig neutralisirt, die Flüssigkeit bis auf 40 Theile verdampft, und mit einem Gemische von 12 Theilen Vitriolöl und ebensoviel Wasser nebst einem Zusatz von 2 Theilen Braunstein in einem gläsernen Apparate bis zur Trockne

destillirt. Nach *Bucholz* werden 8 Theile einfach essigsaures Bleioxyd (Bleizucker) mit einem Gemische von $2\frac{1}{4}$ englischer Schwefelsäure und 4 Theilen Wasser bis zur Trockne destillirt. Ein Gemische von 1 Theil dieser Säure und 11 Theilen Wasser substituiren den destillirten Essig. — Folgender Apparat ist bei letzterm Gemenge zweckmäfsig: Einen geräumigen Kolben, dessen Hals 1 — $1\frac{1}{2}$′ hoch ist, und der von dem Gemische nur zur Hälfte erfüllt wird, überklebe man am Halse und dem obern Theile der Wölbung mit Papier, rühre gröbliches Kohlenpulver mit dünnem Kleister zu einem Brei an, überziehe damit 1 bis 2 Linien hoch Papier, und lege es auf die mit Papier beklebten Theile des Kolbens. Ferner bestreiche man wieder einen Bogen Papier mit dem Kohlenbrei, lege einen zweiten darauf, und bedecke damit den zu dem Kolben passenden Helm, drücke es überall sanft an, und lasse alles trocken werden. Es ist nun der Hals des Kolbens mit einer doppelten Lage Papier und Kohlenpulver umgeben, welches ein schlechter Wärmeleiter ist, eben so der Helm; das Papier bildet am Helm eine Kappe, die nach dem Trocknen beliebig abgenommen werden kann. In den Kolben wird *zuerst* die verdünnte Schwefelsäure gebracht, dann Bleizucker unzerstofsen zugesetzt. Das Gemenge digerirt man im Sandbade 1 — 2 Tage bei gelinder Wärme, und schüttelt öfters, der Helm wird unlutirt aufgesetzt (man kann eine Probe der hellen Flüssigkeit herausnehmen, und sehen, ob auf Schwefelsäure-Zusatz kein Niederschlag entsteht, in diesem Falle mufs noch länger digerirt oder, wenn es nöthig ist, Schwefelsäure zugesetzt werden, was aber, wenn diese gut ist, beim angegebenen Mengenverhältnifs nicht der Fall seyn wird (siehe M.G. der Schwefelsäure S. 265 und des Bleizuckers §. 693). Dann destillirt man, nachdem der Helm mit Mandelkleie u. s. w. auflutirt und eine, eine Woulfische Röhre enthaltende Vorlage, deren inneres Ende auf die tiefste Wölbung des Bodens und deren äufseres auf den Boden einer geräumigen hohen unlutirt untergestellten Flasche reicht, nach S. 188. angepafst wurde. Die Vorlage hält man mit Wasser immer kalt. Gegen Ende der Arbeit wird das Destillat öfters abgenommen (nach S. 188) und mit salzsaurer Barytlösung auf Schwefelsäuregehalt geprüft. Man erhält so, bei der ersten Destillation, fast das ganze Quantum Essigsäure chemisch rein. Die zuletzt erscheinende, welche etwas schweflichte Säure enthält, läfst man eine Zeitlang, leicht bedeckt, an der Luft stehen, und setzt sie bei der nächsten Destillation zu. — Die Destillation geht auf diese Art sehr leicht, und

man braucht auch gegen das Ende derselben nur mäfsige Hitze anzuwenden. Die Höhe des Kolbenhalses macht ein Aufspritzen der Masse und Verunreinigung des Destillats unmöglich, und der angebrachte schlechte Wärmeleiter, verhindert die Verdichtung der Dämpfe, bevor sie in die Vorlage gelangen.

Man erhält jetzt auch sehr wohlfeil destillirten und concentrirten Essig durch Reinigung des bei der trockenen Destillation erzeugten *Holzessigs.* — Der von dem Theer getrennte Holzessig wird eine Zeitlang der Luft ausgesetzt, von dem neu erzeugten Harze getrennt, mit Zusatz von Kohle destillirt, und nach *Stoltze,* (dessen gründliche Anleitung zur Reinigung des Holzessigs etc. Halle und Berlin 1820.) mit Braunstein und Kohlenpulver, oder Vitriolöl, oder dem zur Chlorbereitung erforderlichen Gemenge von Kochsalz, Braunstein und Vitriolöl versetzt und so lange digerirt, bis aller brenzliche Geruch verschwunden ist, hierauf nochmals destillirt. — Oder man sättigt den durch Destillation gereinigten Holzessig mit Kalk, verdampft die Lösung zur Trockne, zerstört die brenzlichen Theile durch vorsichtiges Verkohlen derselben, und zerlegt das wieder in Wasser gelöste und durch Filtriren gereinigte Salz mit Schwefelsäure. Im Grofsen kann man die Kohlenmeiler mit Kreide oder Kalk an den Orten bedecken, wo durch den Zug der Holzessig hingeleitet wird, es entsteht essigsaurer Kalk, durch die Hitze des Kohlenmeilers werden zugleich die meisten brenzlichen Theile zerstört und man erhält so auf die wohlfeilste Art essigsauren Kalk, von welchem die Essigsäure durch Schwefelsäure getrennt wird — Besser ist es aber, den essigsauren Kalk durch schwefelsaures Natron zu zerlegen, das durch doppelte Affinität erzeugte essigsaure Natron durch Filtriren und Auswaschen vom Gips zu befreien, zur Trockne zu verdampfen und *vorsichtig* zu schmelzen, bis es ruhig wie Oel fliefst. Dann wird es in Wasser gelöst, filtrirt und krystallisirt; das krystallisirte Salz wird gepulvert, Schwefelsäure so zugesetzt, dafs sie auf den Boden des Gefäfses kommt; sie zerlegt nach und nach das essigsaure Natron; es bildet sich als Nebenproduct wieder schwefelsaures Natron, von welchem die Essigsäure durch Destillation getrennt wird. (*Dingler* polytechn. Journ. Nr. 36. S. 431.). Zur vollständigen Reinigung des Holzessigs von allem Empyreuma fand ich fein poröse thierische Kohle (Knochenkohle u. s. w.) am zweckmäfsigsten.

Eine *völlig* oder *möglichst wasserleere Essigsäure* erhält man durch Zerlegung eines wasserleeren essigsauren Salzes mit geglühtem doppelt schwe-

felsauren Kali. Es werden nämlich 1 M.G. trockenes essigsaures Kali = 99 oder durch Erhitzen entwässertes essigsaures Natron = 83 oder krystallisirtes einfach essigsaures Bleioxyd (Bleizucker) = 190 (welches vorher durch vorsichtiges Erhitzen von seinem Krystallisationswasser befreit wurde) mit 1 M.G. doppelt schwefelsauren Kali = 128 genau gemengt, und in einem Destillir-Apparate bis zur vollständigen Zerlegung des essigsauren Salzes erhitzt. (Es ist aber besser, mehr doppelt schwefelsaures Kali zu nehmen, um die Berührungspuncte zu vermehren, z. B. anstatt 128; 150—200. Ein Ueberschuſs ist niemals schädlich.) — Den Bleizucker entwässert man, indem man ihn bei gelinder Wärme schmilzt und fleiſsig rührt, wobei, besonders anfangs, sehr schwache Hitze gegeben werden darf, und das Gefäſs öfters vom Feuer entfernt werden muſs, bis er wieder fest wird, wo man das Feuer allmählich etwas vermehrt, und ihn so lange gelinde erhitzt, bis er in mäſsiger Hitze *staubig trocken* ist. Man erleidet so, bei gut regiertem Feuer, äuſserst wenig, und zwar nur anfangs etwas Verlust an Säure. Das doppelt schwefelsaure Kali muſs in schwacher Rothglühhitze so lange geschmolzen werden, bis es nicht mehr schäumt, sondern ruhig wie Oel flieſst. Man destillirt aus einer Retorte mit Vorlage verbunden, die vollkommen trocken seyn müssen, bei gelinder Hitze. Um bei der ersten Destillation sogleich eine ganz reine Säure zu erhalten, wende man das S. 150. angeführte Bad von salzsaurem Kalke an; die Destillation geht zwar langsam, aber die Zerlegung erfolgt vollständig, die erhaltene Säure ist höchst rein. Eine mehr wasserhaltige Säure erhält man, wenn Bleizucker oder ein anderes essigsaures Salz mit Vitriolöl zerlegt wird; oder durch trockene Destillation des essigsauren Kupferoxyds, destillirten Grünspans, *Grünspanspiritus, spiritus Aeruginis* sonst genannt. Auch durch Frost läſst sich der Essig concentriren. Das Wasser gefriert, und die Säure wird abgegossen, bis zuletzt in starker Kälte kein Wasser mehr gefriert. — Nicht praktisch, man hat groſsen Verlust. — Sollte die auf eine oder die andere Art erhaltene Säure mit schweflichter Säure u. s. w. verunreinigt seyn, so muſs sie nochmals über etwas Braunstein rectificirt werden.

Erklärung: Die Aetiologie der Essiggährung s. §. 834. — Der rohe Essig enthält aufser Essigsäure und Wasser meistens noch mehrere organische nicht flüchtige Stoffe gelöst Diese bleiben bei der Destillation zurück, und eine sehr verdünnte Essigsäure destillirt über. — Werden essigsaure Salze mit Schwefelsäure erhitzt und destillirt, so entstehen schwefelsaure Salze, und Essigsäure geht rein, oder nach dem gröfsern oder geringern Wasserzusatz, damit vermischt über. Bei der trockenen Destillation des Holzes erzeugt sich aufser andern Producten auch Essigsäure, diese ist schwer von dem anhängenden brenzlichen Oel zu trennen, man verharzt es durch Aussetzen an die Luft (s. Harz), oder indem es mit den oben genannten Substanzen in Berührung kommt, und scheidet das Harz durch Destillation. — Beim behutsamen Erhitzen eines harz- und oelhaltigen essigsauren Salzes werden diese Substanzen verkohlt. Die Reinigung durch Kohle gründet sich auf die S. 238 angegebene Eigenschaft derselben. — Wenn doppelt schwefelsaures Kali mit einem essigsauren Salze erhitzt wird, so verbindet sich das 2te M.G. Schwefelsäure mit der Base des essigsauren Salzes, es entsteht neutrales schwefelsaures Kali, ein neues schwefelsaures Salz, und die freiwerdende Essigsäure destillirt über.

§. 677. Die *Eigenschaften* der Essigsäure sind: Die möglichst entwässerte krystallisirt bei 0° bis +12° R. in farblos durchsichtigen Blättchen und Spiefsen (vorzüglich beim Oeffnen der Gefäfse S. 175.). Frisch bereitete Essigsäure schien mir anfangs zuweilen nicht so leicht zu krystallisiren, wurde aber mit der Zeit leichter krystallisirbar? In höherer Temperatur schmilzt sie zu einer wasserhellen, leicht beweglichen, tropfbaren Flüssigkeit von 1,063 spec. Gew. Raucht an feuchter Luft; hat einen durchdringenden, erweckenden, flüchtig sauren Geruch und sehr sauren Geschmack, (wirkt auf der Zunge schwach ätzend). Ist sehr flüchtig, destillirt etwas früher über als Wasser. — Bestandtheile: 4 M.G. Kohlenstoff = 24 + 3 M.G. Wasserstoff = 3 + 3 M.G. Sauerstoff = 24; (oder gleiche M.G. Kohlenoxyd = 14, Kohlensäure = 22, ölbildendes Gas = 7 und Kohlenwasserstoff = 8); hat also die Zahl 51. — Die auf angegebene Art durch doppelt schwefelsaures Kali erhaltene Essigsäure halte ich für wasserfrei. Gewöhnlich wird sie für ein Hydrat angesehen. Wenigstens erhielt ich schon Essigsäure, die weniger als ein M.G. Wasser

enthielt. — Die Essigsäure läfst sich an der Luft entzünden, und verbrennt mit blauer Flamme zu Kohlensäure und Wasser. —

Mit Wasser vermischt sich die Essigsäure in jedem Verhältnifs unter Verdichtung; sie verliert hierdurch ihre Krystallisationsfähigkeit und etwas von ihrer Flüchtigkeit, destillirt nämlich schwerer über als Wasser. Der *concentrirte, destillirte* und *rohe Essig* sind Verbindungen derselben mit Wasser. Im sehr verdünnten wässerigen Zustande, mit noch andern organischen Stoffen vermischt, wie im rohen Essig, verdirbt sie unter Luftzutritt; es bilden sich Infusorien *(Essigälchen)*, die sich immer vermehren und nach und nach eine schleimig häutige Masse *(Essigmutter)* bilden; zuletzt verschwindet alle Säure, der Essig wird schaal. Dieses Verderben wird verhindert durch Aufkochen, durch gutes Verschliefsen der Gefäfse und durch öfteren Zusatz von wenig Weingeist. — Man hat verschieden gefärbten rohen Essig, welche Farbe von den Pflanzensäften herrührt, wie *rothen* und *weifsen Weinessig, Bieressig* u. s. w. Der Weinessig enthält aufserdem etwas Essignaphtha, welcher ihm den angenehmen erquickenden Geruch ertheilt.

Prüfung auf Reinheit: Die reine wasserleere Säure mufs wasserhell, leicht krystallisirbar und entzündlich seyn. Sie darf nicht brenzlich oder schweflicht riechen, im verdünnten Zutsande, weder mit Barytsalzen, noch mit essigsaurem Silberoxyd einen weifsen Niederschlag bilden, noch weniger durch Hydrothionsäure gefärbt werden; sich beim Erhitzen leicht und vollständig verflüchtigen. — Die verdünnten Säuren müssen sich gegen die Reagentien eben so verhalten, und die gehörige Concentration haben, welche am besten durch ihre Sättigungscapacität erforscht wird. Von einfachem destillirtem Essig soll die Unze wenigstens 1 Scrupel einfach kohlensaures Kali sättigen, von concentrirtem, nach zuletzt angegebener Art, bedarf man zu ein Theil kohlensaurem Kali nur 2 Theile, und 4 Theile nach der preufsischen Pharmacopoe verfertigte Essigsäure sättigen ein Theil kohlensaures Kali. — Der rohe Essig enthält, noch wie oben S. 620. angegeben worden, fremde Theile, er darf aber nicht mit Mineralsäuren oder scharfen Pflanzenstoffen absichtlich verfälscht werden. Salzsaure Barytlösung soll keinen Niederschlag hervorbringen (eine geringe Trübung ist aber kein Zeichen der Verfälschung, weil in vielen Pflanzensäften schwefelsaure Salze enthalten sind, die zum Theil von dem Essig gelöst

werden). Bleizuckerlösung bildet gewöhnlich einen weifsen Niederschlag, der auf Zusatz von Salpetersäure wieder verschwinden mufs. Entsteht kein Niederschlag, so soll der Essig Salpetersäure enthalten. Dieses ist aber unrichtig. Der aus Brandtwein und Wasser mit Trestern ohne weiteren Zusatz bereitete Essig gibt mit Bleizucker keinen Niederschlag. Die Salpetersäure dürfte übrigens durch *Strychnin* §. 736. zu entdecken seyn, wenn ein mit Kali neutralisirter und durch Abdampfen stark concentrirter Essig mit etwas Strychnin versetzt und Schwefelsäure zugegossen wird; wo bei Salpetersäuregehalt eine rothe Farbe entsteht. Scharfe Pflanzenstoffe entdeckt man durch den lange anhaltenden brennenden Geschmack; sicherer, wenn etwas Essig mit Kali neutralisirt und die Flüssigkeit durch Abdampfen concentrirt wird, wo, im Fall der Essig verfälscht ist, dieselbe einen brennenden Geschmack hat, gegentheils sie nur salzig schmeckt. Seine Farbe ist, wie erwähnt, zufällig; man erhält auch ganz wasserhellen Essig aus Brandtwein, welcher zum pharmaceutischen Gebrauch, wenn er übrigens rein ist, der beste ist. Die Concentration des rohen Essigs mufs wenigstens so seyn, dafs eine Unze ½ Drachme reines trockenes einfach kohlensaures Kali sättiget.

Anwendung: Die wasserleere Essigsäure wird gewöhnlich zum Riechen bei Ohnmachten u. s. w. benutzt (Englischer Gewürzessig, siehe unten). Der concentrirte Essig wird, mit Wasser verdünnt, innerlich und äufserlich verwendet. — Dient auch zur Darstellung mehrerer essigsauren Salze; eben so benutzt man den destillirten Essig. Der rohe Essig wird als Getränke u. s. w. gebraucht. — Ferner zur Bereitung der *medicinischen Essige (aceta medicata)*. S. 157. der *Sauerhonige (oxymella)* (S. 154.) u. s. w. — Dient aufserdem häufig in der Oeconomie und Technik.

§. 678. Mit den Basen bildet die Essigsäure die *essigsauren Salze.* Die neutralen sind alle in Wasser, meistens auch in Weingeist löslich. In der Hitze werden sie (bis auf essigsaures Ammoniak) zerstört. — Je nachdem die Affinität der Essigsäure zu den Basen gröfser oder geringer ist, geben sie neben denen S. 579. erwähnten Gasarten u. s. w. brenzliches Oel und *brenzlichen Essigäther;* ein Theil Säure entweicht unzerlegt, der Rückstand ist kohlenhaltige, kohlensaure oder reine Base, oder reducirtes Metall. Mit Schwefelsäure und andern starken Säuren übergossen, entwickeln sie Essigsäure. Die

verdünnten wässerigen Lösungen der meisten essigsauren Salze schimmeln mit der Zeit.

Essigsaures Ammoniak, flüssiges (Liquor ammoniaci acetici).

Synonyme: Minderers Geist, im verdünnten Zustande, (Spiritus seu liquor Mindereri, Acetas Ammoniae dilutus).

Diese Flüssigkeit beschrieb zuerst *Boerhave* 1732 und führte sie als Arzneimittel ein; später empfahl *Minderer*, vorzüglich in Schottland, das Mittel, und nachher benannte man es nach seinem Namen.

§. 679. Nach der preufsischen Pharmacopoe bereitet man das flüssige essigsaure Ammoniak, wenn 3 Theile trockenes einfach kohlensaures Ammoniak mit concentrirtem Essig (S. 616.) vollkommen gesättiget, und der neutralen Flüssigkeit so viel Wasser zugesetzt wird, bis das Ganze 24 Theile beträgt. Dabei ist zu bemerken, dafs man reines, selbstbereitetes kohlensaures Ammoniak anwende; denn das käufliche ist, wie S. 326. angeführt wurde, öfters ungleich an Ammoniakgehalt und zuweilen bleihaltig. Man erhält also ein ungleiches Product in der Stärke, und zuweilen ein metallhaltiges. — Kennt man die Stärke des concentrirten Essigs durch eine Probe mit kohlensaurem Ammoniak, so sättige man ihn mit *flüssigem Aetzammoniak (Salmiakgeist)* genau, setze der Flüssigkeit etwas frischgeglühte, gröblich gepulverte Kohle (etwa $^1/_{30}$ bis $^1/_{20}$) zu, und filtrire sie nach 1 — 2 Stunden; das Filter wird mit Wasser nachgewaschen und überhaupt so viel Wasser zugesetzt, bis das oben angegebene Verhältnifs herauskömmt; d. h. dafs in 8 Theilen so viel Essigsäure enthalten ist, welche hinreicht, ein Theil trockenes kohlensaures Ammoniak zu sättigen. Bemerkt man genau, wie viel Salmiakgeist zur Neutralisation nöthig war, so braucht man später nur beide Flüssigkeiten in dem gefundenen Verhältnifs zu mischen. Der Zusatz von Kohle ist nöthig, um den Beigeruch, der vom Salmiakgeist herrührt, zu entfernen. (Nach dieser Methode verfertigte ich schon 20 Jahre lang das essigsaure Ammoniak). — Gleiche Theile dieser stärkern Flüssigkeit und Wasser geben nach mehreren neuen Pharmacopöen. Das *verdünnte essigsaure Ammoniak* oder den *spiritus Mindereri*. Nach *Bucholz* verhält sich aber die Stärke des nach der preufsischen Pharmacopoe

bereiteten essigsauren Ammoniaks zu der mit destillirtem Essig erhaltenen, welches die ursprüngliche Vorschrift dieses Mittels ist, wie 6 zu 1! — Bei einem so häufig angewendeten Mittel ist es wirklich nothwendig, dafs mehr Uebereinstimmung in den Vorschriften wäre, sonst erhält man in jedem kleinen Staat, unter demselben Namen, ein anderes Product. — Mit gewöhnlichem destillirtem Essig läfst sich nur schwierig eine neutrale Flüssigkeit erhalten, auch verdirbt sie mit der Zeit.

§. 680. Die *Eigenschaften* des flüssigen essigsauren Ammoniaks sind: Es ist eine wasserhelle Flüssigkeit von schwach erwärmendem und etwas stechend salzigen Geschmack, (die verdünnte Flüssigkeit schmeckt fade salzig). Im fast wasserleeren Zustande krystallisirt es schwierig in Nadeln, die an der Luft zerfliefsen; hat einen obstartigen Geruch. — Bestandtheile: Gleiche M.G. Essigsäure und Ammoniak, mit mehr oder weniger Wasser verbunden. — In der Hitze ist es, unter theilweifser Zersetzung vollständig flüchtig. Anfangs entweicht Ammoniak, dann *saures, essigsaures Ammoniak.*

Prüfung auf seine Reinheit: Die Flüssigkeit mufs wasserhell und neutral seyn (darf weder Lakmus- noch Rhabarberpapier ändern). Concentrirte Schwefelsäure mufs Essigsäure, Kali oder Kalk mufs Ammoniak entwickeln. Hydrothionsäure darf keine Farbe veranlassen. Essigsaures Silberoxyd und Barytsalze dürfen keine Niederschläge veranlassen. Beim Erhitzen mufs es sich leicht und vollständig verflüchtigen. Das specifische Gewicht der concentrirten Flüssigkeit ist 1,04.

Medicinische Anwendung: Wird häufig innerlich in Mixturen gegeben. Darf nicht mit stärkern Mineralsäuren oder mit fixen Alkalien vermischt werden. Defsgleichen zerlegen es viele Mittelsalze, welche eine stärkere Säure enthalten, wie schwefel-, salpeter- und salzsaure Erd- und Metallsalze.

Essigsaures Kali (Kali aceticum).

Synonyme: Geblätterte Weinsteinerde (Acetas Potassae vel Lixivae, terra foliata Tartari, arcanum Tartari).

Das essigsaure Kali beschrieb zuerst *Raymund Lullius* im 13ten Jahrhundert.

§. 681. Man bereitet das essigsaure Kali durch Sättigen des destillirten, am besten concentrirten,

Essigs mit kohlensaurem Kali und Abdampfen zur Trockne. Die Saturation des Kali's mufs vollständig seyn, so dafs noch eher etwas Essigsäure vorsticht; das Abdampfen mufs zuletzt in sehr gelinder Wärme (wohl am zweckmäfsigsten in salzsaurem Kalkbad [S. 150.]) geschehen. Ist das kohlensaure Kali nicht völlig rein, so lasse man die trockene Salzmasse *auf einem Filter* zerfliefsen, und dampfe das Filtrat wieder ab. Bei Anwendung von gewöhnlichem destillirtem Essig, und wenn auch das Kali nicht rein ist, fällt das Salz braun aus. Man kocht in diesem Falle die Lösung mit etwas frischgeglühter Kohle, oder dampft sie zur Trockne ab, läfst das Salz einige Minuten über lebhaftem Feuer schmelzen, filtrirt, sättigt das wasserklare Filtrat mit concentrirtem Essig, und verdampft aufs neue zur Trockne. Durch doppelte Wahlverwandtschaft erhält man dieses Salz, wenn gleiche M.G. schwefelsaures Kali = 88 und einfach essigsaures Bleioxyd (Bleizucker) = 190, jedes in seinem sechsfachen Gewichte Wasser gelöst, vermischt werden; die Flüssigkeit trennt man von dem erzeugten Niederschlag durch Abgiefsen, Auswaschen desselben und Filtriren. Sie wird geprüft, ob sie noch mit schwefelsaurem Kali oder essigsaurem Bleioxyd Niederschläge bildet, und in diesem Falle mit einem oder dem andern Salze versetzt, bis keine Trübung entsteht. Welches jedoch, wenn die angewendeten Ingredienzien in dem angegebenen Verhältnifs rein angewendet werden, nicht der Fall seyn wird. Man leitet jetzt hydrothionsaures Gas durch die klare Flüssigkeit, bis eine filtrirte Probe nicht mehr davon gefärbt wird. Das wasserhelle Filtrat wird verdampft, und wie oben angegeben gereinigt. — Weniger vortheilhaft erhält man es durch Zerlegung des neutralen weinsauren Kali's mit Bleizuckerlösung (s. S. 589.).

Einer *Erklärung* nach der ersten Bereitungsart bedarf es nicht. — Bei Anwendung von essigsaurem Bleioxyd und schwefelsaurem Kali entsteht, durch doppelte Affinität, schwefelsaures Bleioxyd (S. 487.) und essigsaures Kali; ersteres ist unlöslich und wird durch Filtriren von dem essigsauren Kali getrennt. Die letzten Spuren Bleioxyd werden durch die Hydrothionsäure entfernt. — Durch Verdampfen zur Trockne oder fast zur Trockne und Zerfliefsenlassen auf einem Filter werden die fremden, schwerer löslichen Salze entfernt.

§. 682. Die *Eigenschaften* des essigsauren Kali's sind: Es krystallisirt schwierig in langen dünnen Nadeln und Säulen. Gewöhnlich erhält man es beim gelinden Abdampfen in weifsen sich fettig anfühlenden Schuppen. Hat einen erwärmenden, etwas stechend und angenehm salzigen Geschmack. — Besteht aus gleichen M.G. Kali = 48 und Essigsäure = 51; hat also die Zahl 99. — In der Hitze wird es zerstört. S. §. 678. An der Luft zerfliefst es leicht; ist sehr leicht in Wasser löslich. Ein Theil in 2 Theilen Wasser gelöst, ist das *flüssige essigsaure* Kali (*liquor Kali acetici, Acetas Potassae liquidus, liquor terrae foliatae Tartari*). — Auch in Weingeist löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Es mufs schön weifs und vollkommen neutral seyn, leicht in Wasser und Weingeist löslich, mit Säuren übergossen, darf die concentrirte Lösung keinen Weinstein bilden. Die Prüfungen auf Salz- und Schwefelsäure und Metallgehalt sind wie bei essigsaurem Ammoniak (S. 624.).

Medicinische Anwendung: Das essigsaure Kali wird innerlich in Mixturen gegeben. Es darf mit keiner starken Mineral- und Weinsäure, ferner mit keinem Salz vermischt werden, welches eine stärkere Säure als Essigsäure, und eine schwächere Base als Kali enthält. — In Pulver und Pillenform kann es wegen seiner Zerfliefslichkeit nicht gegeben werden. — Uebergiefst man in einem trockenen verschliefsbaren Glas 1 Theil mit ½ Vitriolöl, so erhält man das *saure Riechsalz.*

Essigsaures Natron (Natrum aceticum).

Synonyme: Krystallisirte geblätterte Weinsteinerde (Terra foliata Tartari crystallisabilis, Acetas Sodae).

Dieses Salz wurde 1767 von *Fridr. Meyer* dargestellt.

§. 683. Man erhält das essigsaure Natron auf gleiche Weise wie das essigsaure Kali. Entweder durch Saturation des kohlensauren Natrons mit Essigsäure, oder durch doppelte Wahlverwandtschaft; indem gleiche M.G. krystallisirtes schwefelsaures Natron = 162 (S. 383.) und einfach essigsaures Bleioxyd = 190 in Wasser gelöst und vermischt werden. Die Cautelen bei Bereitung dieser Verbindung sind de-

nen bei essigsaurem Kali angegebenen gleich. Die völlig reine Salzlösung wird zum Krystallisationspunct verdampft und erkalten lassen. Man dampfe vorsichtig ab, bis die Flüssigkeit eine etwas dickflüssige Beschaffenheit hat, und lasse sie in flachen, irdenen Gefäſsen krystallisiren. Versetzt man die Lösung mit wenig, etwa $^1/_{32}$ des angewendeten, kohlensaurem Natron, so krystallisirt sie leichter.

§. 684. Die *Eigenschaften* des essigsauren Natrons sind: Es krystallisirt beim langsamen Verdunsten der Lösung in wasserhellen Octaedern oder in ungleich sechsseitigen Säulen mit 2 Flächen zugespitzt, gewöhnlich in undeutlich ausgebildeten langen gestreiften Säulen oder Spieſsen; (über die Anomalien bei der Krystallisation dieses Salzes s. S. 175.) schmeckt angenehm kühlend, salzig. — Besteht aus 1 M.G. Natron = 32 + 1 M.G. Essigsäure = 51 + 6 M.G. Wasser = 54; hat also die Zahl 137. — An warmer Luft zerfällt dasselbe, es bleibt wasserleeres Salz, welches aus gleichen M.G. Natron und Essigsäure besteht; also die Zahl 83 hat. — Es erfordert bei gewöhnlicher Temperatur 2,8 Theile, in der Kochhitze weniger als sein gleiches Gewicht Wasser zur Lösung. Ist auch in Weingeist löslich.

Die Prüfung auf seine Reinheit ist wie bei essigsaurem Kali. — Es wird wie jenes Salz angewendet, kann aber auch, da es nicht zerflieſslich ist, in Pulverform gegeben werden. Es müssen dieselben Substanzen wie bei essigsaurem Kali, so wie auch Kalisalze vermieden werden.

Essigsaurer Baryt (Baryta acetica).

Wird erhalten durch Zerlegen des kohlensauren (S. 391.) oder hydrothionsauren Baryts (S. 392.) mit Essigsäure und Krystallisiren der klar filtrirten Lösung. — Krystallisirt in unregelmäſsig achtseitigen Säulen; verwittert an der Luft; ist in Wasser leicht löslich. — Dient als Reagens auf Schwefelsäure, wie die übrigen löslichen Barytsalze.

Essigsaurer Kalk (Calcaria acetica).

Kann auf gleiche Art durch Zerlegung des kohlensauren Kalks mit Essigsäure erhalten werden. Wird im Groſsen bei der Holzessigbereitung erhalten (s. S. 618.). Krystallisirt in Säu-

len und Nadeln. Ist leicht in Wasser löslich. — Nicht officinell. Dient aber zur Darstellung der reinen Essigsäure und mehrerer essigsaurer Salze, wie essigsauren Natrons, Bleizuckers u. s. w. aus brenzlicher Essigsäure (s. S. 618.).

Essigsaure Alaunerde (Alumina acetica)

Wird durch Auflösen des Alaunerdehydrats in Essigsäure bereitet. Im Groſsen erhält man diese Verbindung durch Digestion des nassen Thons mit Essig oder brenzlicher Essigsäure (Holzessig). — Schwierig in Nadeln krystallisirbares Salz. An der Luft zerflieſslich. Nicht officinell. — Wird in der Färberei als Beitze angewendet.

Essigsaures Zinkoxyd (Zincum aceticum).

Die Verbindung war schon *Wenzel* bekannt.

§. 685. Man bereitet das essigsaure Zinkoxyd durch Auflösen des Metalls in Essigsäure und Krystallisiren der gesättigten Auflösung. Oder durch doppelte Wahlverwandtschaft; indem gleiche M.G. krystallisirtes schwefelsaures Zinkoxyd = 143 (S. 472.) und einfach essigsaures Bleioxyd = 190 (S. 633.) in Wasser gelöst, vermischt werden. Die Flüssigkeit trennt man von dem Niederschlag durch Filtriren und Waschen des letztern, und entfernt die letzte Spur Bleioxyd durch hineingeleitete Hydrothionsäure.

§. 686. Die *Eigenschaften* des essigsauren Zinkoxyds sind: Es krystallisirt in weiſsen, glänzenden, vier- und sechsseitigen Blättchen von talkartigem Ansehen (die Lösung hat die Eigenschaft, in schönen moosartigen Dentriten zu efloresciren); ist luftbeständig; schmeckt herb metallisch. — Bestandtheile: gleiche M.G. Zinkoxyd und Essigsäure (Wasser?). — An der Luft erhitzt, verbrennt es mit blauer Flamme. — In Wasser ist es leicht löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Es muſs weiſs seyn. Die Lösung darf durch Hydrothionsäure nur weiſs gefällt werden, bei vorherrschender Säure darf sie nichts fällen, eben so wenig dürfen Barytsalze sie fällen. Ammoniak muſs es weiſs fällen, der

Niederschlag mufs in überschüssig zugesetztem Ammoniak wieder verschwinden. Beim Verbrennen mufs es reines Zinkoxyd hinterlassen.

Medicinische Anwendung: Wird, jedoch selten, wie schwefelsaures Zinkoxyd gebraucht.

Essigsaures Bleioxyd.

a) *Sechstel essigsaures Bleioxyd (Plumbum parte sexta aceticum).*

Synonyme: Ueberbasisch essigsaures Bleioxyd.

Von *Basse* zuerst beobachtet, von *Berzelius* genau bestimmt.

§. 687. Das sechstel essigsaure Bleioxyd erhält man, wenn Bleizucker oder Bleiessig anhaltend mit überschüssigem Bleioxyd (Glätte u. s. w.) gekocht wird, oder durch Zersetzung dieser Salze mit überschüssigem Ammoniak. — Ein weifses, geschmackloses, in Wasser fast unauflösliches Pulver. — Besteht aus 6 M.G. Bleioxyd = 672 + 1 M.G. Essigsäure = 51 + 3 M.G. Wasser = 27; hat also die Zahl 750. — Für sich nicht officinell; ist aber Bestandtheil des *Bleiweifses.*

Kohlensaures und sechstel essigsaures Bleioxyd (Plumbum sexta parte aceticum et carbonicum).

Synonyme: Bleiweifs (Cerussa).

Die Fabrication des Bleiweifses war schon im 15ten Jahrhundert bekannt.

§. 688. Das Bleiweifs wird im Grofsen bereitet, indem Essigdämpfe, in Verbindung mit atmosphärischer Luft, auf metallisches Blei bei mittlerer Temperatur einwirken. Gewöhnlich werden spiralförmig gewundene Bleiplatten in Töpfe gestellt, welche zum Theil mit Essig angefüllt sind, so dafs das Blei den Essig nicht berührt; man bedeckt sie noch leicht mit Bleiplatten, schichtet sie in Kästen, welche in Lohe oder Pferdemist gegraben werden, so dafs noch atmosphärische Luft durchströmen kann; der Mist er-

wärmt sich, Essig verdampft langsam, zerfrifst in Verbindung mit atmosphärischer Luft die Bleiplatten, und wandelt sie in Bleiweifs um, welches von dem noch nicht oxydirten Blei abgeschlagen wird. Letzteres wird wieder geschmolzen, in Platten ausgedehnt, und wie vorher behandelt. Auch erhält man Bleiweifs, wenn eine wässerige Lösung von Bleizucker anhaltend mit $^1/_2$ Glätte gekocht wird, und man durch die filtrirte Flüssigkeit Kohlensäure strömen läfst. Es bildet sich auch Bleiweifs, wenn feingepulverte Glätte mit einer wässerigen Lösung von kohlensaurem Kali und etwas Essig lange der Luft ausgesetzt wird.

Erklärung: Treffen wässerige Essigdämpfe, in Berührung mit atmosphärischer Luft, auf Blei, so wird dieses oxydirt, indem Wasser zerlegt wird. Essigsäure wird auch zum Theil zerlegt, es bildet sich Wasser und Kohlensäure, letztere verbindet sich mit dem erzeugten Oxyd zu kohlensaurem Bleioxyd (es tritt wohl auch Kohlensäure aus der Lohe an das Bleioxyd), welches mit dem sich aus 1 Theil Essigsäure und 6 Theilen Bleioxyd bildenden sechstel essigsauren Bleioxyd das Bleiweifs darstellt. — Auf nassem Wege wird ebenfalls das essigsaure Bleioxyd durch die Kohlensäure nur partiell zerlegt, und es erzeugt sich obiges Gemenge (Gemische?).

§. 689. Die *Eigenschaften* des Bleiweifses sind: Es ist eine weifse, nach der ersten Art bereitet, zusammenhängende leicht zerreibliche Masse, aus über einander geschichteten Lamellen bestehend, *Schieferweifs (Cerussa in lamellis, Armentum album)*. Zerrieben ist es ein zartes, schweres Pulver, welches, noch feucht, gewöhnlich in stumpfen Kegeln geformt, als *venetianisches, englisches, holländisches* u. s. w. *Bleiweifs,* oder mit wenig Gummiwasser angerührt, in platten viereckigen Tafeln als *Kremnitzerweifs* im Handel vorkommt. Ist geschmacklos, fast unlöslich in Wasser. — Bestandtheile: Kohlensaures und sechstel essigsaures Bleioxyd. — Beim Erhitzen wird es gelb, Kohlen- und Essigsäure entweichen; vor dem Löthrohr auf der Kohle liefert es ein Bleikorn. Mit Schwefelsäure übergossen entwickelt es Kohlen- und Essigsäure.

Prüfung auf seine Reinheit: Es mufs rein weifs seyn; sich in Salpeter- und Essigsäure leicht und *vollständig* auflösen.

Bleibt ein Rückstand, so ist es verfälscht. Die concentrirte Auflösung mit Salzsäure oder mit Kochsalzlösung versetzt, mufs bis auf einen kleinen Hinterhalt als Chlorblei gefällt werden, hinterläfst die von dem Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit, beim Abdampfen ein zerfliefsliches Salz (salzsauren Kalk), so ist es verfälscht. — Sehr häufig wird das Bleiweifs verfälscht, die gewöhnlichen Zusätze sind: Schwerspath, Gips oder Kreide. — Das reinste ist das Schieferweifs, ihm ist zuweilen das Venetianische gleich. Das Holländische ist fast immer vermischt. Zuweilen soll gar schwefelsaures Bleioxyd oder Chlorblei anstatt Bleiweifs im Handel vorkommen. Diese unterscheiden sich sogleich durch ihre Unauflöslichkeit oder Schwerauflöslichkeit in Säuren. — Nur das reinste Bleiweifs darf zum pharmaceutischen Gebrauch genommen werden.

Anwendung: Das Bleiweifs wird äufserlich als Pulver gebraucht. — Dient in der Pharmacie zu mehreren Bleipräparaten (Bleiweifssalbe, Bleiweifspflaster). — In der Technik als bekannte Malerfarbe.

b) *Drittel essigsaures Bleioxyd (Plumbum tertia parte aceticum).*

Synonyme: Basisch oder neutrales essigsaures Blei, Bleiessig, Bleiextract (Subacetas Plumbi, Acetum saturninum, extractum Saturni).

Diese Verbindung war schon im 15ten Jahrhundert *Basilius Valentinus* bekannt, aber *Thenard* unterschied zuerst 1802 das drittel essigsaure Bleioyd von dem einfachen.

§. 690. Man bereitet sich zum pharmaceutischen Gebrauche das drittel essigsaure Bleioxyd, indem destillirter oder reiner roher Essig, aus Brandtwein und Wasser bereitet, mit feingepulverter Glätte oder Massikot (Mennige ist weniger tauglich) im Ueberschufs so lange gekocht wird, bis die Flüssigkeit alkalisch reagirt, (d. h. bis sie geröthetes Lakmus bläut, Rhababarpapier bräunt u. s. w.). Die von dem noch Ungelösten abfiltrirte Flüssigkeit wird verdampft, bis sie ein specifisches Gewicht von 1,5 hat. Einen etwaigen Kupfergehalt entfernt man durch hineingelegtes Blei. Auch läfst sich die Verbindung durch Kochen oder Digeriren einer wässerigen Bleizuckerlösung mit Glätte darstellen. Nach *Müller* (Archiv für den nördl. Apo-

theker-Verein No. 11. S. 387) werden 2 Theile Bleizucker und 1 Theil fein gepulverte Glätte mit 4 Theilen Wasser unter öfterm Schütteln bei mäſsiger Wärme oder gewöhnlicher Temperatur digerirt, bis fast alle Glätte aufgelöst ist. — Ein M.G. Essigsäure nimmt bei anhaltendem Digeriren oder Kochen 3 M.G. Bleioxyd auf, welches der Bleiessig ist, doch darf die Einwirkung nicht zu lange dauern, sonst entsteht bei überschüssiger Glätte sechstel essigsaures Bleioxyd.

§. 691. Die *Eigenschaften* des drittel essigsauren Bleioxyds sind: Es krystallisirt etwas schwierig in weiſsen, undurchsichtigen Blättchen. In der Pharmacie ist es nur im flüssigem Zustande gebräuchlich, welches wasserhell, oder, bei Anwendung von rohem Essig, mehr oder weniger gelb oder bräunlich gefärbt ist (spec. Gew. siehe oben, doch weichen die Vorschriften in dieser Hinsicht sehr von einander ab, es wird von 1,36, 1,42 bis 1,5 verlangt); etwas dickflüssig; von süſsem und herbem Geschmack; reagirt alkalisch (s. §. 690) wirkt giftig. Gegengifte, schwefelsaure Alkalien (S. 548). — Bestandtheile: 3 M.G. Bleioxyd = 336 + 1 M.G. Essigsäure = 51 (das wasserleere Salz hat also die Zahl 387) und Wasser (?). — Die Lösung setzt mit der Zeit etwas sechstel essigsaures Bleioxyd ab (daher die Niederschläge in den Standgläsern von extractum Saturni), gleichzeitig entsteht einfach essigsaures Bleioxyd. Schneller noch wird es beim Verdünnen mit Wasser in die genannten Verbindungen zerlegt (*Aq. Goulardi*).

Seine Reinheit und Güte erhellt aus den angeführten Eigenschaften. Die Flüssigkeit muſs klar seyn, das verlangte specifische Gewicht haben, alkalisch reagiren, mit Ammoniak im Ueberschuſs versetzt sich nicht blau färben.

Medicinische Anwendung: Aeuſserlich, mit Wasser vermischt. 1 Theil in 24 Theilen Wasser gelöst, ist das *Goulard'sche Wasser (Aqua saturnina, Aqua vegeto-mineralis Goulardi, sub acetas Plumbi dilutus).* — Darf nicht mit Substanzen vermischt werden, welche mit Bleioxydsalzen Niederschläge bilden (S. 485), und die essigsauren Salze zersetzen (S. 622), schon Kohlensäure zersetzt es (S. 630). — Mit eiweiſs- und käsehaltigen Substanzen (Milch u. s. w.), so wie mit den mei-

sten Extracten gerinnt es. Der Bleiessig ist Ingredienz von *Ceratum Saturni.*

c) *Einfach essigsaures Bleioxyd (Plumbum aceticum).*

Synonyme: Bleizucker (Saccharum Saturni, Acetas Plumbi).

Der Bleizucker war ebenfalls schon im 15ten Jahrhundert *Basilius Valentinus* bekannt.

§. 692. Man bereitet das einfach essigsaure Bleioxyd im Grofsen, durch Auflösen des Metalls in Berührung mit Luft, besser des Oxyds (Glätte, oder Massikot), kohlensauren und sechstel essigsauren Bleioxyds (Bleiweifs) in Essigsäure (destillirtem Essig), und Krystallisiren der überschüssige Säure enthaltenden Flüssigkeit. — Es ist besonders darauf zu sehen, dafs hinreichend Essigsäure vorhanden ist, sonst entsteht drittel essigsaures Bleioxyd, dieses bildet sich vorzüglich bei Anwendung von reinem Oxyd, nicht so leicht wenn Bleiweifs genommen wird, in jedem Fall mufs die Säure bedeudend vorherrschen. Gegenwärtig erhält man vorzüglich schönen Bleizucker aus gereinigtem Holzessig (S. 618). Bei der Bleiweifsfabrikation wird er auch als Nebenproduct aus der an den oxydirten Bleiplatten sich verdichtenden und wieder in die Gefäfse zurückfliefsenden Dämpfen erhalten (S. 629). — Ist das im Handel vorkommende Salz nicht rein, so mufs es durch wiederholtes Lösen in anderthalb Theilen kochendem Wasser und Krystallisiren gereinigt werden.

§. 693. Die *Eigenschaften* des einfach essigsauren Bleioxyds sind: Es krystallisirt in weifsen, durchsichtigen, geraden, rhomboidischen Säulen, mit zwei auf den schmalen Endkanten aufgesetzten Flächen zugeschärft, oder in Nadeln; schmeckt widerlich süfs und zusammenziehend, wirkt giftig, Gegengifte siehe Bleiessig §. 691. Röthet schwach Lakmus. — Bestandtheile: 1 M.G. Bleioxyd = 112 + 1 M.G. Essigsäure = 51 + 3 M.G. Wasser = 27; hat also die Zahl 190. — An der Luft verwittert es schwach, und verliert dabei etwas Essigsäure; ist dann nicht mehr ohne Trübung in Wasser löslich. In der Hitze schmilzt es leicht und läfst beim vorsichtigen Erwärmen das Krystall-

wasser fast ohne allen Verlust an Säure fahren (S. 619); es bleibt wasserleeres Salz, aus gleichen M.G. Bleioxyd und Essigsäure bestehend. In stärkerer Hitze wird es zerlegt (siehe essigsaure Salze §. 678), es bleibt kohlenhaltiges Metall. — Der Bleizucker löst sich bei gewöhnlicher Temperatur in anderthalb Theilen Wasser. Auch in Weingeist ist er löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Er mufs schön krystallisirt und weifs seyn, sich leicht und vollständig in Wasser lösen (soll zuweilen mit gröblich gepulvertem Schwerspath vermengt werden). Die Lösung mufs durch Schwefelsäure vollständig gefällt werden. Verflüchtigt sich die vom Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit beim Verdampfen nicht vollständig, so enthält er fremde Salze. Ebenso mufs Hydrothionsäure alles Feuerbeständige als Schwefelblei fällen. Beim Erhitzen mit Schwefelsäure darf sich nur Essigsäure, keine rothen Dämpfe, entwickeln. Beim Glühen in verschlossenen Gefäfsen darf er nur kohlenhaltiges Blei hinterlassen.

Anwendung: Der Bleizucker wird (mit Vorsicht!) innerlich in Pulverform und in Lösungen gegeben, häufiger aber äufserlich in wässerigen Lösungen. Ist fast eben so leicht zersetzbar als der Bleiessig. — Dient in der Pharmacie zu mehreren Präparaten (zur Darstellung der Essigsäure und mehrerer essigsauren Salze).

Essigsaures Eisenoxydul (Ferrum aceticum oxydulatum).

Dafs sich Eisen in Essigsäure auflöst, ist schon lange bekannt.

§. 694. Das essigsaure Eisenoxydul erhält man durch Auflösen des Metalls in Essigsäure und Krystallisiren der gesättigten Auflösung. Es schiefst in grünen Säulchen an, die einen herben eisenhaften Geschmack haben. An der Luft wird die Lösung schnell, unter Absatz von Oxyd, braun. Ist im reinen Zustande nicht officinell, macht aber einen Bestandtheil der längst bekannten *gemeinen Eisentinktur (tinctura Martis adstringens)* aus; welche bereitet wird, indem man einen Theil Eisenfeile mit 6 Theilen rohem Essig kocht und die gesättigte Auflösung bis auf den vierten Theil verdampft; diese wird mit etwas Zimmetwasser versetzt. — Ist jetzt wenig mehr gebräuchlich.

Die *tinct. Acetatis Ferri, Pharm. Edinb. et Dublin.* ist eine Lösung des essigsauren Eisenoxyduls in Weingeist; wird erhalten durch Digestion eines Gemenges von 1 Theil Eisenvitriol und 2 Theilen essigsaurem Kali in 20 Theilen rectificirtem Weingeist.

Essigsaures Eisenoxyd (Ferrum aceticum oxydatum).

Synonyme (mit Essignaphta vermischt): *Klaproth'sche* Eisentinktur (Tinct. ferri acetici aetherea, Acetas oxydi Ferri liquidus).

Diese Verbindung wurde von *Klaproth* 1802 beschrieben.

§. 695. Man erhält das essigsaure Eisenoxyd, wenn das nach (S. 494) aus salzlsaurem oder schwefesaurem Eisenoxyd bereitete Eisenoxydhydrat, nachdem es wohl ausgewaschen und durch Einschlagen in vielfach gelegtes Fliefspapier, und gelindes Pressen von dem gröfsten Theil seiner Feuchtigkeit befreit ist, so dafs es eine bröckelnde Masse bildet, mit 3—4 Theilen nach S. 617 bereiteten concentrirtem Essig, oder mit 6 Theilen nach der preufsischen Pharmacopöe bereiteten, in *gelinder* Wärme digerirt wird, bis alles oder fast alles Eisenoxyd aufgelöst ist. Worauf man filtrirt. Man bringt das Gemenge am besten in einen gläsernen Mörser, und erwärmt gelinde, unter fleifsigem Reiben, wo die Auflösung bald erfolgt. Im Nothfall kann auch trockenes Eisenoxydhydrat genommen werden, nur mufs dann länger digerirt werden. Eine bedeutende, bis zum Kochpunkt des Wassers gesteigerte Wärme mufs man vermeiden, weil sonst die Verbindung zerlegt wird. — Die Essigsäure nimmt nämlich in gelinder Wärme, auch bei gewöhnlicher Temperatur, das Eisenoxydhydrat auf; in stärkerer Hitze zerlegt sich aber diese Verbindung leicht.

§. 696. Die *Eigenschaften* des essigsauren Eisenoxyds sind: Es ist nur in flüssiger Form darstellbar. Bildet eine dunkelbraune, fast undurchsichtige Tinktur, von herb saurem und stark eisenhaftem Geschmack, und saurem Geruch. — Bestandtheile: Eisenoxyd und Essigsäure. Letztere vorwaltend. Ist in der Hitze sehr leicht zerlegbar. — 9 Theile

dieser Tinktur, und ein Gemische von 1 Theil Essignaphtha mit 2 Theilen höchstrectificirtem Weingeist, ist die officinelle *ätherhaltige essigsaure Eisentinktur.* Die in wohlverschlossenen Gefäfsen an einem kühlen Orte aufbewahrt werden mufs.

Prüfung auf ihre Reinheit und Güte: Die Tinktur mufs dunkelbraun, fast undurchsichtig, aber klar seyn. Durch den Geruch und Geschmack müssen sich ihre Bestandtheile zu erkennen geben. Wird etwas davon verdampft und der Rückstand geglüht, so mufs es reines Eisenoxyd seyn (S 494). Färbt Hydrothionsäure den in Säuren gelösten Rückstand, so ist die Tinktur unrein.

Medicinische Anwendung: Die Tinktur wird innerlich gegeben. Sie darf mit keinen Substanzen, welche auf die Eisenoxydsalze (S. 495) oder die essigsauren Salze (S. 622) zerlegend wirken, gegeben werden.

Essigsaures Kupferoxyd.

a) Basisches essigsaures Kupferoxyd (Cuprum subaceticum).

Synonyme: Grünspan, Spangrün, (Aerugo, viride Aeris). Der Grünspan war schon den Alten bekannt.

§. 697. Man bereitet den Grünspan im Grofsen, indem Kupferbleche mit sauer gährenden Weintrestern geschichtet, und 4 — 6 Wochen liegen gelassen werden. Der erzeugte Grünspan wird abgekratzt, gewöhnlich mit Essig zu Brei angerieben, und in Formen gedrückt. Das Kupferoxyd erzeugt sich hier auf ähnliche Weise, wie bei der Bleiweifsfabrikation.

§. 698. Die *Eigenschaften* des Grünspans sind: Er ist eine feste, zusammengebackene Masse von blaugrüner Farbe; leicht zerreiblich; schmeckt schwach metallisch nach Kupferoxyd: Bestandtheile (nach *Philipps*): 1 M.G. Kupferoxyd = 80 + 1 M.G. Essigsäure = 51 + 6 M.G. Wasser = 54; hat also die Zahl 185. (Die Mengenverhältnisse der Bestandtheile mögen wohl nach der Bereitungsart etwas abweichen). — In Wasser ist er, unter theilweiser Zerlegung, partiell löslich. Anfangs schwillt er sehr in Wasser auf, wobei man die nadel-

förmige Struktur der krystallinischen Masse erkennt. Wird er aber wiederholt mit neuen Mengen Wasser behandelt, so bleibt zuletzt ein *brauner* Rückstand. Aehnlich zersetzend wirken viele organische Substanzen, wie Zucker, Honig etc.

Prüfung auf seine Reinheit: Der Grünspan muſs trocken seyn: Eine schöne, satte, blaugrüne Farbe besitzen, sich in verdünnter Essig- und Schwefelsäure vollständig auflösen. Beim Glühen in verschlossenen Gefäſsen nur mit etwas Kohle gemengtes Kupfer hinterlassen.

Anwendung: Für sich wird der Grünspan selten als Medicament gebraucht. Kommt aber als Ingredienz zu Salben (*Cera viridis*). Dient zur Bereitung des *Grünspansauerhonigs* (*Oxymel Aeruginis, Unguentum Aegyptiacum*). — In der Technik wird er als Malerfarbe verwendet. Mit weiſsem Arsenik und Essig bereitet man daraus das *Wienergrün*, eine Art *Scheel'sches Grün*.

b) *Neutrales essigsaures Kupferoxyd (Cuprum aceticum).*

Synonyme: Destillirter Grünspan, Grünspanblumen, (Flores viride Aeris, Acetas oxydi Cupri).

Auch diese Verbindung ist schon lange bekannt. — *Proust* zeigte aber zuerst die Verschiedenheit des neutralen essigsauren Kupferoxyds von dem basischen.

§. 699. Das neutrale essigsaure Kupferoxyd wird durch Auflösen des Grünspans in Essigsäure und Krystallisiren der filtrirten Flüssigkeit erhalten.

§. 700. Die *Eigenschaften* des neutralen essigsauren Kupferoxyds sind: Es bildet dunkelgrüne, schiefe, rhomboidische Säulen, mit 2 Flächen zugeschärft; hat einen herben, widerlich metallischen Geschmack. — Besteht aus 1 M.G. Kupferoxyd = 80 + 2 M.G. Essigsäure = 102 + 2 M.G. Wasser = 18; hat also die Zahl 200. — An der Luft werden die Krystalle nach und nach undurchsichtig und dunklergrün; beschlagen dann mit einem hellgrünen Pulver. In verschlossenen Gefäſsen erhitzt, entweicht, nebst wenig Kohlensäure und Kohlenoxyd, Essigsäure (*Grünspanspiritus*). — Ist in 13,4 kaltem und 5 kochendem Wasser löslich. —

Anwendung: Als Arzneimittel selten. Ehedem zur Bereitung der concentrirten Essigsäure. — Dient als Malerfarbe.

Essigsaures Quecksilberoxydul (Hydrargyrum aceticum oxydulatum.

Die Verbindung des Quecksilbers mit Essigsäure kannte schon *Le Febur* im 17ten Jahrhundert, *Stahl* und *Marggraf* erweiterten unsere Kenntnisse über dieselbe. 1809 unterschied aber zuerst *Stromeyer* genau das essigsaure Quecksilberoxydul vom essigsauren Quecksilberoxyd.

§. 701. Man erhält das essigsaure Quecksilberoxydul durch Zerlegung des kohlensauren Quecksilberoxyduls mit Essigsäure; oder indem essigsaures Kali mit salpetersaurem Quecksilberoxydul im gelösten Zustande vermischt wird. Reines kohlensaures Quecksilberoxydul, durch Zerlegung des salpetersauren Quecksilberoxyduls (S. 548) mit einfach kohlensaurem Kali, und Auswaschen des Niederschlags erhalten, wird mit 8 Theilen Wasser zum Kochen erhitzt und nach und nach so viel concentrirter Essig (S. 617) zugesetzt, bis alles aufgelöst ist, die oxydfreie heifs filtrirte Flüssigkeit läfst man erkalten. — Oder saures salpetersaures Quecksilberoxydul (S. 548) wird mit 6 bis 8 Theilen Wasser verdünnt und mit seinem gleichen M.G. essigsaurem Kali, welches in 8 Theilen Wasser gelöst ist, und etwas freie Essigsäure enthält, kochend heifs vermischt und erkalten lassen (4 Theile des aufgelösten Quecksilbers erfordern 1 Theil essigsaures Kali. Es ist aber besser, man vermehrt die Menge des letztern). Das ausgeschiedene Salz wird mit kaltem Wasser gewaschen, im Dunkeln bei gelinder Wärme getrocknet und, vor dem Licht geschützt, aufbewahrt.

Erklärung: Kohlensaures Quecksilberoxydul wird durch Essigsäure zerlegt, die Kohlensäure entweicht, und das essigsaure Quecksilberoxydul krystallisirt aus der heifsen, freie Säure haltenden Lösung beim Erkalten heraus. — Die Zerlegung des salpetersauren Quecksilberoxyduls durch essigsaures Kali geschieht durch doppelte Wahlverwandtschaft, wobei sich salpetersaures Kali und essigsaures Quecksilberoxydul erzeugen.

§. 702. Die *Eigenschaften* des essigsauren Quecksilberoxyduls sind: Es krystallisirt in weifsen, silberglänzenden, biegsamen Blättchen; hat einen widrigen Metallgeschmack. — Bestandtheile: gleiche

MG. Quecksilberoxydul und Essigsäure (?). Durch Licht wird es leicht geschwärzt, mufs darum im Dunkeln aufbewahrt werden. In der Hitze wird es zerstört. — In kaltem Wasser ist es sehr schwer löslich. — Durch kochendes Wasser wird es partiell in saures und basisches Salz zerlegt.

Die *Prüfung* ergibt sich aus den angegebenen Eigenschaften. Beim Erhitzen mufs es sich vollständig verflüchtigen.

Medicinische Anwendung: Das essigsaure Quecksilberoxydul wird innerlich in Pulver- und Pillenform verwendet. Dasselbe in Lösungen zu geben, geht nicht wohl, wegen seiner Schwerlöslichkeit. — Wird sehr leicht durch Säuren, Alkalien und viele Salze zerlegt (s. essigsaure und Quecksilberoxydul-Salze).

Essigsaures Quecksilberoxyd (Hydrargyrum aceticum oxydatum).

Geschichte, siehe vorher.

§. 703. Das essigsaure Quecksilberoxyd wird durch Auflösen des rothen Quecksilberoxyds in Essigsäure und Abdampfen der Auflösung zur Trockne bereitet. Eine weifse, nicht krystallisirbare Salzmasse, von widerlich metallischem Geschmack. — Bestandtheile: Quecksilberoxyd und Essigsäure (?). Enthält häufig etwas Oxydulsalz, welches sich durch Kochen des Oxyds mit Essigsäure und Wasser erzeugt. — Wird durch Wasser in saures und basisches Salz zerlegt.

Jetzt wird das essigsaure Quecksilberoxyd kaum mehr angewendet. Es war Bestandtheil der *Keyserschen Pillen.*

Essigsaures Silberoxyd

Wird durch Auflösen des Silberoxyds in Essigsäure, oder beim Zusammenbringen einer heifsen, concentrirten, wässerigen Lösung von salpetersaurem Silberoxyd und essigsaurem Kali erhalten. — Krystallisirt in perlmutterglänzenden biegsamen Nadeln; schmeckt scharf metallisch; ist schwerlöslich in Wasser. — Wird leicht in der Hitze zerlegt, wobei reine Essigsäure destillirt, und Silber zurückbleibt. — Nicht officinell. Dient aber als Reagens auf Salzsäure besonders bei essigsauren Salzen.

VII. Ameisensäure (acidum formicicum).

Die Säure der Ameisen wurde schon frühe von den Chemikern für eine eigenthümliche gehalten. *Fourcroy* glaubte, es sey eine mit ätherischem Oel verunreinigte Essigsäure. *Gehlen* u. a. thaten aber ihre Eigenthümlichkeit bestimmt dar. — Diese Säure findet sich in den Ameisen. — Nach *Döbereiners* neuester Erfahrung bildet sich dieselbe auch bei Einwirkung des Braunsteins auf wässerige Weinsäure in der Wärme.

§. 704. Man erhält die Ameisensäure aus den Ameisen, durch Destillation derselben mit Wasser, oder durch Destilliren des ausgepreſsten Saftes. Das Destillat wird vom Oel getrennt, mit kohlensaurem Kali oder Natron neutralisirt, durch Kohlenpulver gereinigt, zur Trockne verdampft, und mit doppelt schwefelsaurem Kali, nach Art der Essigsäure (S. 619), die reine Säure durch Destillation getrennt. — Künstlich wird die Ameisensäure nach *Döbereiner* erzeugt, indem ein Gemenge von 1 M.G. krystallisirter Weinsäure = 83, 2½ M.G. Braunstein = 110 und 2½ M.G. Vitriolöl = 123, welches vorher mit 2 bis 3 Theilen Wasser verdünnt wurde, in einem, mit einer pneumatischen Röhre versehenen Destillirapparate erhitzt wird, wo die Säure überdestillirt.

Erklärung: Die Darstellung der Säure aus den Ameisen ist der Reinigung des Holzessigs ähnlich. — Wenn, nach *Döbereiner*, wässerige Weinsäure mit Braunstein und Schwefelsäure erhitzt wird, so wird sie gänzlich zerlegt, in Kohlensäure, Ameisensäure und Wasser. Es treten nämlich 2 M.G. Sauerstoff von 2 M.G. Manganhyperoxyd mit 2 M.G. Wasserstoff der Weinsäure zu Wasser zusammen. 3 M.G. Kohlenstoff der Weinsäure bilden mit 6 M.G. Sauerstoff derselben 3 M.G. Kohlensäure, 2 M.G. Kohlenstoff bleiben an 2 M.G. Sauerstoff als Kohlenoxyd gebunden, welches in Verbindung mit 1 M.G. Wasser noch ein organisches Gemische, die Ameisensäure, bildet.

§. 705. Die *Eigenschaften* der Ameisensäure sind: Es ist eine bei gewöhnlicher Temperatur tropfbare, wasserhelle Flüssigkeit, welche noch nicht zum Krystallisiren hat gebracht werden können.

Schwerer als Wasser. Hat einen sehr sauren Geschmack, und eigenthümlich durchdringend stechend sauren, der Essigsäure ähnlichen Geruch. Ist in der Hitze leicht und vollständig flüchtig. — Bestandtheile (Die reine Säure hat man noch nicht wsserleer darstellen können [?]): in ihrem wasserfreien Zustande, an Basen gebunden, 2 M.G. Kohlenstoff = 12 + 3 M.G. Sauerstoff = 24 + 1 M.G. Wasserstoff = 1; oder 2 M.G. Kohlenoxyd = 28 und 1 M.G. Wasser = 9); hat also die Zahl 37. — Wird die wässerige Ameisensäure mit Vitriolöl erhitzt, so zerfällt sie gänzlich in 2 M.G. Kohlenoxydgas und 1 M.G. Wasser. Salpetersaures Silberoxyd und salpetersaures Quecksilberoxydul werden durch sie schon bei gewöhnlicher Temperatur zerlegt, wobei Silber und Quecksilber sich metallisch ausscheiden.

Die reine Ameisensäure ist nicht officinell. Allein in Verbindung mit Weingeist und ätherischem Ameisenöl constituirt sie den *Ameisengeist (spiritus Formicarum)*. — Seine Reinheit und Aechtheit lassen sich durch die angegebenen Eigenschaften der Ameisensäure, und seine Güte durch den Geruch und Geschmack, so wie durch das specifische Gewicht erkennen.

Mit Basen bildet die Ameisensäure die *ameisensauren Salze*, welche zum Theil den essigsauren ähnlich sind, zum Theil, wie der ameisensaure Baryt und das ameisensaure Kupferoxyd, davon abweichen. Durch trockene Destillation liefern sie nur Kohlensäure und Kohlenoxyd, keine brenzliche Säure oder brenzlichen Aether. — Kein ameisensaures Salz ist bis jetzt officinell.

Die sich beim langsamen Verbrennen von Weingeist oder Aether (S. 220) erzeugende *Lampen*- oder *Aethersäure* soll nach neuern Erfahrungen von *Daniell* Essigsäure seyn, welche mit einer verbrennlichen Substanz verbunden ist. — Nicht officinell.

VIII. Mohnsäure (*acidum papavericum*).

Synonyme: Mekonsäure, Opium-Säure.

Die Säure des Opiums wurde zwar schon von frühern Chemikern bemerkt. *Sertürner* that aber erst 1805 die Eigenthümlichkeit derselben dar. — Sie findet sich im Milchsaft von

Schlafmohn (Papaver somniferum), im Opium und wahrscheinlich in mehreren andern Papaverarten.

§. 706. Man erhält die Mohnsäure gelegentlich bei Bereitung des Morphiums mit Ammoniak (§. 733). Die von dem Morphium befreite Flüssigkeit wird mit salzsaurem Baryt gefällt, der Niederschlag mit Weingeist gewaschen, mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt, und das Filtrat zum Krystallisiren verdampft. — Oder die zur Trockne verdampfte Säure wird vorsichtig sublimirt. — Andere Bereitungsarten. — Die *Eigenschaften* der Mohnsäure sind: Sie krystallisirt in glimmerartigen Blättchen. Durch Sublimation erhält man sie in weifsen langen Nadeln. Ist geruchlos; schmeckt anfangs sauer, dann unangenehm bitter, ob sie giftig wirkt, darüber sind die Meinungen getheilt. *Sertürner* behauptet sie sey sehr giftig, während die Versuche von *Vogel* und *Sömmering* das Gegentheil beweisen. — Bestandtheile: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Mischungsgew.? — Beim langsamen Erhitzen läfst sie sich fast ohne Zerlegung sublimiren. — In Wasser, auch in Weingeist ist die Mohnsäure leicht löslich. — Nicht für sich officinell. Ist aber Bestandtheil des Opiums.

Mit Basen bildet die Mohnsäure meistens in Wasser lösliche Verbindungen, *mohnsaure Salze.* Ihre Verbindung mit Eisenoxyd ist *blutroth*; ähnlich dem schwefelblausauren Eisenoxyd (S. 512) (unterscheidet sich aber davon, dafs es von salzsaurem Goldoxyd *nicht* entfärbt wird), dient daher als Reagens auf Eisenoxyd; so wie Eisenoxydsalze Reagentien auf Mohnsäure und deren Verbindungen, z. B. Opium, sind, indem sie dessen Lösung braunroth färben.

IX. Gallussäure (acidum gallicum).

Synonyme: Galläpfelsäure.

Genau erforschte die Gallussäure zuerst *Scheele.* — Sie kommt in vielen Pflanzen vor; vorzüglich in solchen, welche zugleich eisenbläuenden Gerbestoff (§. 806) enthalten. Am häufigsten in der Gattung Eiche (Quercus); besonders in den Galläpfeln. —

§. 707. Nach *Scheele* wird die Gallussäure dargestellt, indem man den wässerigen Auszug der Galläpfel (am besten mit der Realschen Presse bereitet), mehrere Monate an einen luftigen, etwas warmen Ort hinstellt. Derselbe schimmelt mit der Zeit, und läfst graue, sandartig krystallinische Häute fallen, die sich immer wieder erneuern. Wenn sich keine solche Niederschläge mehr bilden, giefst man das Flüssige ab, wäscht die unreine Gallussäure mit kaltem Wasser, löst sie in kochendem Wasser oder Weingeist, und bringt das Filtrat durch Abkühlen nnd Verdampfen zum Krystallisiren. — Die braungefärbten Krystalle reinigt man durch nochmaliges Lösen in 8 Theilen kochendem Wasser, Digeriren der Lösung mit $\frac{1}{5}$ gereinigter Thierkohle (S. 312) und Krystallisiren des Filtrats. — Oder man schlägt die Lösung mit Bleizuckerlösung nieder, zersetzt den gewaschenen Niederschlag mit verdünnter Schwefelsäure, (Hydrothionsäure möchte vielleicht vorzuziehen seyn), und behandelt die Flüssigkeit nochmals mit thierischer Kohle. — Sublimirt man die unreine Säure in gelinder Hitze, so erhält man die *sublimirte Gallussäure.* Auch aus dem Galläpfelpulver kann durch vorsichtiges Sublimiren etwas Gallussäure erhalten werden. — Andere Bereitungsarten.

§. 708. Die *Eigenschaften* der Gallussäure sind: Sie krystallisirt aus ihren Lösungen in feinen, weifsen, seidenglänzenden Nadeln. Durch Sublimation erhält man sie in weifsen, glänzenden, locker zusammengehäuften Blättchen und Spiefschen. Geruchlos. Die nicht sublimirte schmeckt anfangs schwach sauer, dann herbe zusammenziehend, die sublimirte schmeckt süfslich kühlend, dann bitterlich zusammenziehend; röthet schwach Lakmus, die nicht sublimirte stärker. — Bestandtheile: 6 M.G. Kohlenstoff = 36 + 3 M.G. Wasserstoff = 3 + 3 M.G. Sauerstoff = 24, (oder 3 M.G. ölbildendes Gas und 3 M.G. Kohlenoxyd); hat also die Zahl 63. —

Die Säure ist leicht zersetzbar. In verschlossenen Gefäfsen läfst sie sich bei vorsichtig regiertem Feuer gröfstentheils unzersetzt (?) sublimiren. Doch wird immer ein Theil zersetzt, es bleibt Kohle zurück. Die sublimirte Säure verändert sich auch schon bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft, sie wird braun, und bedeckt die Wandungen des Glases mit einem dunkelbraunen Ueberzug. Die nicht sublimirte krystallisirte Säure ist bei gleichen Umständen haltbar. (Sollten beide Säuren nicht verschieden seyn?) Salpetersäure verwandelt sie in Kleesäure; wässerige Alkalien zerlegen sie schnell, sie färbt sich damit bei Luftzutritt vorübergehend violett, dann braun und setzt braune Flocken ab (z. B. mit Kalkwasser). — Nach *Döbereiner* reducirt sie Quecksilber- und Silberoxyd selbst in Verbindung mit Säuren auf nassem Wege. — Die Gallussäure löst sich in 24 Theilen kaltem und 2 Theilen kochendem Wasser. (Die sublimirte ist löslicher). In Weingeist ist sie leichter löslich als in Wasser. — Für sich ist sie nicht officinell, ist aber Bestandtheil vieler officinellen Substanzen. — Mit Basen bildet die Gallussäure die *gallussauren Salze.* Die gallussauren Alkalien sind schwierig darstellbar und sehr leicht zu zerlegen s. o., doch liefert uns die Natur diese Verbindungen gebildet. Zu schweren Metalloxyden hat die Gallussäure meistens grofse Affinität, und bildet in der Regel unauflösliche, häufig eigenthümlich gefärbte Verbindungen. Daher sie als Reagens auf mehrere Metalloxyde angewendet wird. Sie fällt nämlich:

Brechweinstein weifs, als gallussaures Antimonoxydul.

Wismuthsalze gelb, gallussaures Wismuthoxyd.

Zinnoxydulsalze weifs, gallussaures Zinnoxydul.

Bleioxydsalze weifs, gallussaures Bleioxyd.

Eisenoxydsalze blauschwarz, gallussaures Eisenoxyd (*Tinte*).

Die sublimirte Säure bildet mit Eisenoxydsalzen nur eine bräunliche Färbung, die sich an der Luft nach und nach verändert. Die nicht sublimirte bildet sogleich einen blauschwarzen Niederschlag, der aber, wenn sie schön weifs ist, bald in bräunlichgrün übergeht. *Gallustinktur* bildet einen bleibend blauschwarzen Niederschlag. *Eisenoxydul*salze werden von Gallussäure *nicht verändert*, als, insofern sie sich durch Anziehen von Sauerstoff in Oxydsalze umwandeln, wobei sie schwarzblau gefällt werden. Die schwarzen Niederschläge von gallussaurem Eisenoxyd sind in Säuren leicht löslich, daher auf Zusatz derselben sie verschwinden, und bei Gegenwart freier Säuren keine

Niederschläge durch Gallussäure in Eisenoxydsalz - Lösungen entstehen.

*Vollkommen neutrale Zinkoxyd*salze, *schmutzig braungelb*, gallussaures Zinkoxyd(?), enthalten sie nur wenig freie Säure, so werden sie nicht gefällt.

Quecksilberoxydulsalze, *graugelb*, gallussaures Quecksilberoxydul.

Quecksilberoxydsalze, *orangegelb*, gallussaures Quecksilberoxyd.

Sublimatlösung und Cyanquecksilberlösung werden *nicht* durch Gallussäure gefällt. —

Gallustinktur ersetzt als Reagens in den meisten Fällen die reine Gallussäure. Man bereitet sie durch Digeriren eines Theils gepulverter Galläpfel mit 6 Theilen Weingeist. Oder durch Ausziehen der Galläpfel mit Weingeist in der Real'schen Presse.

Durch weinige Gährung des mit Wasser befeuchteten Galläpfelpulvers, Auspressen der heifsen Masse und Filtriren derselben, erhält man als Rückstand auf dem Filter ein gelblichweifses Pulver, welches, weiter gereinigt, bräunlichweifs erscheint, und schwach saure Eigenschaften besitzt. *Braconnot* hält es für eine eigenthümliche Säure und nennt es *acide ellagique*.

Die *Stocklaksäure*, aus dem Stocklack (Lacca in ramulis), als ein gelber Syrup zu erhalten. Soll nach *John* eine eigne Säure seyn. — Nicht officinell.

X. *Brenzliche Weinsäure (acidum pyrotartaricum).*

Synonyme, im verdünnten Zustande: Brenzliche Weinsteinflüssigkeit, Weinsteingeist, (liquor pyro-tartaricus, spiritus Tartari).

Die brenzliche Weinsäure wurde zuerst von *Rose* genau als eigenthümlich erkannt.

§. 709. Man erhält die brenzliche Weinsäure durch trockene Destillation der Weinsäure oder des gereinigten Weinsteins, roher Weinstein liefert nur Essigsäure, in Verbindung mit brenzlichem Oel, von welchem sie durch Abnehmen geschieden wird. — Eine bräunliche Flüssigkeit von brenzlichem Geruch und

saurem und brenzlichem Geschmack. Wird in der Pharmacie nur in diesem tropfbarflüssigen, mit brenzlichem Oel und Essigsäure vermischten Zustande angewendet. Will man sie rein erhalten, so dampft man sie zum Krystallisiren ab, und reinigt die Krystalle durch wiederholtes Lösen und Behandeln mit Kohlenpulver. Oder bindet sie an ein Alkali, und zerlegt das mit Kohle gereinigte Salz durch Schwefelsäure in der Wärme. — Die reine Säure krystallisirt in weifsen Nadeln und Schuppen; ist geruchlos; schmeckt sehr sauer; löst sich leicht in Wasser. — Bildet mit Basen die *brenzlich weinsauren Salze*, die theils in Wasser löslich, theils darin unlöslich sind, und in der Wärme mit Schwefelsäure vermischt brenzliche Weinsäure liefern. — Kein brenzlich weinsaures Salz ist officinell.

Den officinellen liquor pyro tartaricus prüft man auf seine Aechtheit dadurch, dafs man etwas davon gelinde verdunstet, wo ein krystallinischer Rückstand bleiben mufs, welcher sich bei vermehrter Hitze vollständig als brenzliche Weinsäure in Nadeln, die sich durch ihren sauren Geschmack auszeichnen, sublimirt. — Oefters ist diese Flüssigkeit nichts als brenzliche Essigsäure.

XI. Bernsteinsäure (acidum succinicum).

Synonyme: Bernsteinsalz (sal Succini).

Die Bernsteinsäure führte schon *Agrikola* im 16ten Jahrhundert an; *Boile* erkannte aber erst später ihre saure Natur.

§. 710. Man erhält die Bernsteinsäure durch trockene Destillation des Bernsteins, wo sie, nebst Wasser, Essigsäure und brenzlichem Oel, übergeht. Man füllt eine Retorte, kupferne oder eiserne Blase mit gläsernem Helm versehen, bis $^3/_4$ mit Bernstein an, lutirt eine, mit pneumatischer Röhre versehene Vorlage an, oder legt eine gewöhnliche unlutirt vor, und gibt nach und nach verstärktes Feuer, bis zum Schmelzen des Inhalts, erhält dasselbe mäfsig stark, bis der Bernstein nicht mehr schäumt, sondern mit einer spiegelnden Fläche fliefst, läfst dann erkalten. Nach *Barth* erhält man noch einmal so viele Säure, wenn der Bernstein vorher mit etwas Schwefelsäure geröstet wird. Man verfährt nach *Meyer* auf folgende Weise: 2 Pfund gröblich gepulverter Bernstein werden mit 10 Drachmen Vitriolöl, welches vorher mit ebensoviel Wasser verdünnt wurde, in einem flachen irdenen Gefäfs, unter beständigem Umrühren, so

lange bei gelindem Feuer geröstet, bis derselbe eine kaffebraune Farbe angenommen hat, dann wird er auf die oben angeführte Art destillirt. — Die erhaltene Säure reinigt man von anhängendem Oel durch Einschlagen in vielfach gelegtes Löschpapier, welches, nachdem es einige Zeit mit Gewichten beschwert wurde, erneuert wird, bis es kein Oel mehr anzieht. Die Flüssigkeit verdampft man zum Krystallisiren, und reinigt die krystallisirte Säure eben so. Zum pharmaceutischen Gebrauch wird sie auf diese Art hinreichend rein. — Will man sie chemischrein erhalten, so sublimirt man sie bei sehr gelindem Feuer, wozu gewöhnliche Medicingläser tauglich sind. Oder kocht sie mit Kohlenpulver; minder vortheilhaft mit Salpetersäure, und befreit sie davon durch Abwaschen und Erhitzen, oder sättigt sie mit Alkalien, reinigt das Salz mit Kohlenpulver, fällt es mit Bleizucker, und zerlegt den Niederschlag mit Schwefelsäure. — Der Rückstand bei der trockenen Destillation (das *Bernstein-Colophonium, Colophon. Succini*) wird zu *Bernstein-Firnifs (vernix Succini)* benutzt. Derselbe wird zu dem Ende in eben so viel gutem, recht dicken Leinölfirnifs durch Erhitzen gelöst, und der heifsen Lösung so viel Terpentinöl zugesetzt, bis eine dünne syrupartige Flüssigkeit entsteht; wozu ungefähr das Doppelte der angewandten Menge Bernstein-Kolophonium nöthig ist.

Beisenhirtz erhielt auch aus Essig, welcher aus Johannisbrod, Honig, Brandtwein, Essig und Wasser, durch Gährung bereitet und mit Kalk neutralisirt wurde durch trockene Destillation neben Essigsäure u. s. w. etwas *Bernsteinsäure*.

Ob die Bernsteinsäure Educt oder Product der trockenen Destillation des Bernsteins sey, ist noch nicht ausgemacht. Es bilden sich nebst Bernsteinsäure die schon S. 579. erwähnten Producte. Da durch Schwefelsäurezusatz ihre Menge vermehrt wird; und man auch auf nassem Wege, wiewohl nur eine sehr geringe Menge aus dem Bernstein erhält, so scheint sie, wenigstens zum Theil, auch Educt zu seyn.

§. 711. Die *Eigenschaften* der Bernsteinsäure sind: Sie krystallisirt in weifsen Blättern, Tafeln oder in dreiseitigen Säulen, zuweilen in Form von Schmetterlingsflügeln u. s. w. Durch Sublimation erhält man sie in glänzenden Blättern und Spiefsen (die zum pharmaceutischen Gebrauche ist mehr oder weniger gelblich gefärbt). Sie ist geruchlos, schmeckt und reagirt schwachsauer (die officinelle riecht und schmeckt zugleich nach Bernsteinöl).

Schmilzt leicht in der Hitze und verflüchtigt sich in höherer Temperatur unverändert in, die Lungen stark zum Husten reitzenden Dämpfen. — Bestandtheile: 4 M.G. Kohlenstoff = 24 + 2 M.G. Wasserstoff = 2 + 3 M.G. Sauerstoff = 24 (oder 2 M. G. Kohlensäure und 2 M. G. ölbildendes Gas); hat also die Zahl 50. — An der Luft schnell erhitzt, entzündet sie sich, und brennt mit blafsblauer Flamme. Salpetersäure verändert sie nicht. Schwefelsäure und Braunstein zersetzen sie in der Hitze und bilden Essigsäure (?). Die Bernsteinsäure ist in 24 Theilen kaltem und 2 Theilen heifsem Wasser löslich. Auch in Weingeist ist sie löslich.

Prüfung auf ihre Reinheit: Die Bernsteinsäure mufs die angegebenen Eigenschaften besitzen: Sie mufs sich beim Erhitzen unter weifsen reitzenden Dämpfen, bis auf eine geringe Spur kohliges (von Bernsteinöl herrührend), vollständig verflüchtigen, mit Kalk oder Kali zusammengerieben, darf sie kein Ammoniak entwickeln. Die concentrirte wässerige Lösung darf, mit *wenig* Kali versetzt, keinen krystallinischen Niederschlag (Weinstein) bilden, mit salzsaurem Kalk darf sie ebenfalls keinen Niederschlag (klee- oder schwefelsauren Kalk) geben, noch den salpetersauren Baryt fällen. Zum medicinischen Gebrauch darf die Bernsteinsäure nicht völlig von Bernsteinöl befreit seyn, indem ihre Wirksamkeit mit von diesem abhängt. Doch darf auch nicht zu viel damit vermengt seyn, sie mufs den Gehalt desselben durch den Geruch zu erkennen geben, übrigens aber fast weifs oder nur gelb, nicht braun gefärbt seyn.

Anwendung: Die Bernsteinsäure wird innerlich in Pulverform und in Lösungen gegeben, sie darf, wenn sie als freie Säure wirken soll, nicht mit Basen in Verbindung kommen.

§. 712. Mit Basen bildet die Bernsteinsäure die *bernsteinsauren Salze.* Diese sind theils in Wasser löslich, theils unlöslich, die löslichen bernsteinsauren Neutralsalze geben mit Eisenoxydsalzen einen braunrothen, in Wasser unlöslichen Niederschlag (*bernsteinsaures Eisenoxyd*). Dienen darum als Reagentien auf Eisenoxyd, und zur Trennung desselben vom Manganoxydul, welches damit eine lösliche Verbindung bildet. — Officinell ist nur im flüssigen, mit brenzlichem Oel vermengten Zustande das bernsteinsaure Ammoniak.

Bernsteinsaures Ammoniak (Ammoniacum succinicum).

Synonyme: Bernsteinsäure haltiger Hirschhorngeist. (spiritus seu liquor cornu Cervi succinatus, Succinas Ammoniae liquidus).

Diese Verbindung wurde bereits im 17ten Jahrhundert als Arzneimittel eingeführt.

§. 713. Das flüssige bernsteinsaure Ammoniak erhält man durch Neutralisiren der Bernsteinsäure mit Hirschhorngeist (S. 323.). Man erwärmt das Gemenge gelinde zur leichtern Entwicklung der Kohlensäure. Die Bernsteinsäure darf in keinem Fall vorherrschen. Zu diesem Mittel soll immer das durch trockene Destillation thierischer Theile erhaltene flüssige, brenzliche, kohlensaure Ammoniak genommen werden; dieses durch sogenanntes künstliches zu ersetzen, ist unrecht. — Die *Eigenschaften* dieser Flüssigkeit sind: Sie ist hell weingelb, riecht nach Bernstein - und Hirschhornöl, schmeckt salzig und brenzlich. Verdampft man die Flüssigkeit, so läſst sie sich krystallisiren. Durch wiederholtes Lösen und Krystallisiren erhält man Rhomboeder, oder vierseitige Säulen, die luftbeständig und in Wasser leichtlöslich sind. Wahrscheinlich aus gleichen M.G. Bernsteinsäure und Ammoniak bestehen.

Prüfung auf Reinheit und Güte: Das flüssige bernsteinsaure Ammoniak muſs klar, nicht zu stark gefärbt und neutral seyn (Wenn Ammoniak *sehr wenig* vorherrscht, so ist dieses kein Fehler). Mit concentrirter Schwefelsäure versetzt, darf es nicht den Geruch nach Essig- oder Salzsäure entwickeln. Weinsäure darf damit keinen Weinstein bilden; eben so wenig darf Kali, wenn die Flüssigkeit mit Essigsäure versetzt ist, Weinstein bilden. Beim Abdampfen muſs sich alles, bis auf eine Spur kohliges, verflüchtigen. Das specif. Gewicht muſs 1,06 betragen.

Medicinische Anwendung: Als Tropfen, oder in Mixturen: Wird durch die meisten Säuren und Basen, so wie durch viele Salze, die eine stärkere Säure oder Base enthalten, zersetzt (s. S. 624.), soll daher mit diesen Substanzen nicht vermischt werden.

Sollten andere bernsteinsaure Alkalien (Kali, Natron u. s. w.) verlangt werden, so lassen sie sich leicht durch Neutralisation derselben mit Bernsteinsäure und Krystallisiren bereiten.

XII. *Benzoesäure (acidum benzoicum).*

Synonyme: Benzoeblumen (flores Benzoes).

Die Benzoesäure scheint schon im 16ten Jahrhundert bekannt gewesen zu seyn; doch lehrte sie zuerst *Blaise de Vigenere* durch Destillation aus dem Benzoeharze abscheiden. — Sie findet sich in dem Benzoeharz (von Styrax Benzoin), den verschiedenen Arten Storax-, dem peruvianischen und Tolu-Balsam, dem Drachenblut, im Zimmet, den Vanillen, Toncabohnen, Kalmus, Steinklee, Anies, der Myrrhe; dem Harn der Kinder, Pferde, Kühe, Kameele. — Sie bildet sich, wenn das ätherische Oel der bittern Mandeln (wohl auch anderer ätherischen Oele, Terpentinöl u. s. w.) mit wässerigem Chlor oder Sauerstoffgas in Berührung kommt. — *Stange* (dafs sich bei der trockenen Destillation des Fetts sehr wenig Benzoesäure und keine eigene Fettsäure erzeuge, scheint sich nach den neuesten, von *Buchner* angestellten Versuchen zu bestätigen. Derselbe erhielt nebst *Essigsäure* etwas weniger unreine Benzoesäure (?)).

§. 714. Man erhält die Benzoesäure auf mehrere Arten: 1) *aus Benzoe:* a) durch Sublimation in gelinder Wärme. Gepulverte Benzoe wird auf ein flaches irdenes Geschirr ausgebreitet, eine hohe kegelförmige Tüte von Fliefs- oder Druckpapier darübergestellt und gelinde Hitze gegeben. Die Säure sublimirt auf, und das Oel zieht sich in das Papier. Man erneuert die Tüten, wie sie mit Oel getränkt erscheinen, so oft als noch reine Säure aufsteigt. So wird nur wenig Säure erhalten. Erhitzt man aber das Harz, mit Vitriolöl gemengt, so gibt es mehr aus. b) Durch trockene Destillation des Harzes. Benzoe wird so lange in einer Retorte mit nicht luftdicht angepafster Vorlage erhitzt, als noch etwas Flüchtiges übergeht. Die Säure wird sehr unrein erhalten, und ist schwer zu reinigen. c) Durch Digestion des Harzes mit Wasser. Gibt sehr wenig Säure. d) 4 Theile Benzoepulver und 1 Theil Kalk werden mit 50 Theilen Wasser einige Stunden lang gekocht, filtrirt, das Filtrat bis auf 6 Theile verdampft, und der erkalteten Flüssigkeit, so lange ein Niederschlag entsteht, Salzsäure zugesetzt, der mit wenig Wasser gewaschene Niederschlag wird in der geringsten Menge kochendem Wasser gelöst, heifs filtrirt und erkalten lassen. Die Säure schiefst gröfstentheils an,

den Rest erhält man durch gelindes Verdunsten und Krystallisiren aus der Flüssigkeit. e) Aehnlich verfährt man mit einem Gemenge von 16 Theilen Benzoe, 7 ½ Theilen krystallisirtem einfach kohlensauren Natron, Wasser und Schwefelsäure. Nach *Bucholz* ist es zweckmäfsig, das genannte Gemenge von Benzoepulver und Natron mit Wasser nur zu einem dünnen Brei anzurühren, denselben unter beständigem Umrühren einige Stunden nicht ganz bis zum Kochen zu erhitzen, damit das Harz nicht schmelze; dann noch 10 — 12 Theile Wasser zuzusetzen, alles ¼ Stunde kochen lassen, und das bis auf 2 — 3 Theile verdampfte Filtrat mit hinreichender verdünnter Schwefelsäure zu zerlegen; übrigens wie vorher bei Kalk angegeben, zu verfahren. f) Man löse 1 Theil Benzoe in 4 Theilen Alkohol, setze der filtrirten Lösung 12 Theile Wasser zu, ziehe bei gelinder Wärme (am besten im Wasserbad) den Weingeist ab, und filtrire den Rückstand heifs. Beim Erkalten krystallisirt aus dem Filtrat Benzoesäure. Den Rest erhält man, wie oben angegeben wurde. — Die auf eine oder die andere Art auf nassem Wege erhaltene Säure reinigt man, indem sie in 40—50 Theilen kochendem Wasser gelöst, mit ½ bis ihrem gleichen Gewicht frisch geglühter Kohle, ¼ — ½ Stunde gekocht und heifs filtrirt wird. g) *Stoltze* löst die Benzoe in 3 Theilen Alkohol *bei gewöhnlicher Temperatur*, sättigt das Filtrat mit einer Lösung von kohlensaurem Natron, welche bis zur entstehenden Trübung mit Weingeist versetzt wurde. Setzt hierauf Wasser zu, und destillirt den Weingeist ab. Versetzt den filtrirten Rückstand mit gefällter Thonerde, welche aus einer Alaunlösung durch *genaue* Zerlegung mit kohlensaurem Kali oder Natron erhalten wurde, und die ohne weitere Reinigung zugemengt wird, bis die Flüssigkeit entfärbt ist, filtrirt, wäscht die Thonerde wohl aus, und zerlegt das benzoesaure Natron mit Schwefelsäure. Die Säure fällt sogleich ganz weifs aus. Archiv des nördl. Apoth. Ver. Nro. 13. S. 287. — 2) Aus frischem Pferdeharn bereitet man die Benzoesäure, wenn derselbe bis zur Hälfte oder ⅓ eingekocht

und kalt mit Salzsäure, so lange ein Niederschlag entsteht, vermischt wird. Den Niederschlag reinigt man entweder auf die angegebene Art durch Krystallisation. Oder er wird gewöhnlich mit wenig Benzoeharz vermengt, und in gelinder Hitze sublimirt, um der Säure den Geruch der gewöhnlichen Benzoeblumen zu geben.

Erklärung: Die Benzoesäure ist in dem Benzoeharze schon gebildet, und zwar (gröſstentheils) frei vorhanden. Durch Sublimation oder Destillation wird sie, als eine flüchtige Substanz, davon getrennt. Wasser löst ebenfalls einen Theil; da sie aber schwerlöslich in Wasser ist, und durch bloses Wasser nicht leicht vom Harze getrennt werden kann, so setzt man Alkalien (Kalk, Natron) zu, welche damit leichtlösliche Salze bilden. Stärkere Säuren zerlegen diese Verbindung, und die Benzoesäure scheidet sich aus der concentrirten Lösung fast vollständig aus, weil sie in kaltem Wasser sehr schwerlöslich ist. Im Harn ist die Säure an Alkalien bereits gebunden, und wird durch Säuren auf gleiche Weise abgeschieden. — Beim Vermischen der geistigen Lösung des Benzoeharzes mit Wasser und Abdestilliren des Weingeistes scheidet sich das Harz in Klumpen aus, die Säure ist in dem heiſsen Wasser gelöst, und krystallisirt aus der heiſs filtrirten Flüssigkeit beim Erkalten. Da aber die Benzoesäure beim Verdampfen ihrer wässerigen und selbst der geistigen Lösung sich zum Theil mit verflüchtiget, so muſs dieses in gelinder Wärme geschehen (den Weingeist benutzt man wieder zu einer neuen Arbeit).

§. 715. Die *Eigenschaften* der Benzoesäure sind: Sie krystallisirt in etwas biegsamen, weiſsen, perlmutterglänzenden Blättchen und Nadeln. Ist geruchlos (gewöhnlich hat sie aber den Geruch des Benzoeharzes, von beigemischtem Oel herrührend); schmeckt anfangs schwach stechend süſslich, erregt später ein anhaltendes Brennen im Schlunde; röthet schwach Lakmus. Schmilzt in gelinder Wärme wie Oel, und verflüchtigt sich in höherer Temperatur in verschlossenen Gefäſsen ohne Zerlegung. Auch bei gewöhnlicher Temperatur ist die trockene sublimirte Säure, wenn sie offen an der Luft liegt, etwas flüchtig. — Bestandtheile: 15 M.G. Kohlenstoff = 90 + 6 M.G. Wasserstoff = 6 + 3 M.G. Sauerstoff = 24; hat also

die Zahl 120. An der Luft erhitzt, entwickelt sie weifse stechend riechende Dämpfe, und entzündet sich in höherer Temperatur, verbrennt dann mit heller Flamme. Salpetersäure wirkt nicht zersetzend auf die Benzoesäure, sie löst sich darin, so wie in Vitriolöl, reichlich. Wasser fällt sie zum Theil aus diesen Lösungen unverändert. — In Wasser ist die Benzoesäure schwerlöslich; sie erfordert nach *Bouillon Lagrange* ungefähr 150, nach *Bucholz* 200 Th., nach andern weit mehr kaltes Wasser (wahrscheinlich ist sie im letztern Fall nicht rein). Kochendes Wasser erfordert sie nach *Bucholz* 24 $^1/_2$ Theile. In Weingeist ist sie viel leichter löslich. Im gelösten Zustande ist sie flüchtiger als trocken, daher sich beim Verdampfen ihrer Lösungen ein Theil mit verflüchtigt.

Prüfung auf ihre Reinheit: Sie mufs schön weifs, krystallisirt und eigentlich geruchlos seyn, beim Erhitzen sich vollständig verflüchtigen (zum pharmaceutischen Gebrauch besitzt sie gewöhnlich, wie erwähnt, den Geruch nach Benzoe. *Bouillon Lagrange* unterscheidet daher auch die durch Sublimation erhaltene von der auf andere Weise bereiteten. Erstere enthält ätherisches Benzoeöl, die aus dem Harz durch Krystallisation erhaltene enthalte Harz, und die aus Harn bereitete thierisches Extract. Nur die erste sey eigentlich officinell. Diese Angabe scheint aber nicht durchgehends richtig, wie man schon aus den hier angezeigten verschiedenen Bereitungsarten ersehen kann). — Eine Harz u. s. w. haltende Benzoesäure wird beim Erhitzen kohlige Theile hinterlassen. Im Uebrigen erhellt ihre Reinheit aus den angeführten Eigenschaften.

Medicinische Anwendung: Wird innerlich in Pulverform gegeben, darf nicht mit Basen und Eisenoxydsalzen vermischt werden.

Mit Basen bildet die Benzoesäure die *benzoesauren Salze.* Diese sind meistens in Wasser leichtlöslich. Durch die meisten Säuren werden sie zerlegt, und die Benzoesäure aus der nicht zu verdünnten Lösung als ein weifses Pulver niedergeschlagen. Mit Eisenoxydsalzen geben die Lösungen der benzoesauren Salze einen *fleischfarbenen Niederschlag (benzoesaures Eisenoxyd).* — Kein benzoesaures Salz ist bis jetzt officinell. — Sie dienen aber als Reagentien auf Eisenoxyd und zur Trennung desselben von Mangan, wie bernsteinsaure Salze (S. 648).

Die *Kampfersäure,* welche durch wiederholtes Destilliren

des Kampfers mit Salpetersäure als eine, in weifsen Blättern und Spiefsen krystallisirende, säuerlich bitterlich schmeckende, in Wasser schwerlösliche Substanz erhalten wird; so wie

Die *Korksäure*, welche durch Einwirken der Salpetersäure auf Kork, als eine sublimirbare, in weifsen Nadeln krystallisirende, schwach sauer schmeckende, in Wasser schwerlösliche Masse erhalten wird, sind nicht officinell.

XIII. Talgsäure (acidum sebacicum).

Synonyme: Margarinsäure, Fettwachs (adipocire).

Fourcroy warf die Talgsäure als Fettwachs mit andern Substanzen zusammen. *Chevreul* lehrte zuerst 1813 ihre saure Natur und anderweitige Eigenschaften kennen. — Sie findet sich in Leichen, welche langsam, bei abgehaltener Luft verwesen. — Bildet sich beim Erhitzen der Fette mit wässerigen fixen Alkalien, oder schweren Metalloxyden und Wasser; bei Behandlung des Talgs mit Vitriolöl oder Salpetersäure.

§. 716. Man erhält die Talgsäure, wenn Talgseife (gemeine Hausseife) mit verdünnter Salzsäure erhitzt, und die ausgeschiedene Talg- und Oelsäure mit kochendem Wasser wiederholt gewaschen wird, bis dieses rein ablauft; der letzte Antheil Wasser wird durch gelindes Erhitzen verjagt, und der Rückstand in kochendem absolutem Alkohol gelöst. Aus dem heifsen Filtrat schiefst die Talgsäure in Krystallen an, welche durch Pressen zwischen Löschpapier, und nochmaliges Lösen in Weingeist gereinigt wird. — Andere Bereitungsarten. —

§. 717. Die *Eigenschaften* der Talgsäure sind: Sie krystallisirt in weifsen perlmutterglänzenden Blättchen und Nadeln, die sich fettig anfühlen lassen. Im festen Zustande ist sie etwas schwerer, im flüssigen leichter als Wasser. Schmilzt bei ungefähr 48° R. zu einer farblosen ölartigen Flüssigkeit. *Chevreul* macht neuerdings einen Unterschied zwischen *Stearinsäure* und *Margarinsäure*. Erstere schmilzt erst bei 56° R. Ist fast geschmack- und geruchlos; röthet in der Hitze schwach Lakmus. — Bestandtheile: 32 M.G. Kohlenstoff = 192 + 32 M.G. Wasserstoff = 32

+ 5 M.G. Sauerstoff = 40; hat also die Zahl 264. — Beim Erhitzen in verschlossenen Gefäſsen sublimirt sie zum Theil unverändert, zum Theil wird sie zerstört. — In Wasser ist sie unlöslich; aber leichtlöslich in heiſsem absolutem Weingeist, woraus sie beim Erkalten krystallisirt. — An sich ist die Talgsäure nicht officinell.

Mit Basen bildet sie die *talgsauren Salze.* Meistens feste seifen- oder pflasterartige Producte. Die talgsauren reinen Alkalien sind in Wasser und Weingeist löslich; mit erdigen Alkalien, Erden und schweren Metalloxyden entstehen unlösliche Verbindungen. Die meisten Säuren zerlegen dieselbe.

XIV. *Oelsäure (acidum oleacicum).*

Diese Säure wurde auch von *Chevreul* entdeckt. — Sie bildet sich unter gleichen Umständen, wie die Talgsäure aus dem flüssigen Fett (etwa auch beim Ranzidwerden derselben?).

§. 718. Man erhält die Oelsäure bei Bereitung der Talgsäure (§. 716.). Sie ist in dem kalten Weingeist gelöst, und bleibt beim Verdunsten desselben zurück. Durch wiederholtes Lösen in heiſsem Weingeist krystallisirt die Talgsäure heraus, und sie wird von derselben völlig befreit. — Andere Bereitungsarten. —

§. 719. Die *Eigenschaften* der Oelsäure sind: Sie ist bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, erstarrt aber bei + 2 bis 6 und 8°R. zu einer weiſsen, aus Nadeln bestehenden Masse, die sich fettig anfühlt. Schmeckt und riecht widerlich rancid (soll jedoch im reinsten Zustande geruchlos seyn); röthet stark Lakmus. — Bestandtheile: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff (wahrscheinlich enthält sie weniger Kohlenstoff als die Talgsäure). Mischungsgew. 284. — In Wasser ist die Oelsäure kaum löslich; aber leichter löslich in Weingeist als Talgsäure.

Mit Basen bildet sie die *ölsauren Salze*: Diese sind in der Regel mehr schmierig als die talgsauren Verbindungen. Sonst sind sie jenen ziemlich analog.

§. 720. Officinelle Gemische von talg- und ölsauren Salzen sind die *Fettseifen* und *Bleipflaster*. Dahin gehören

Die *Kaliseife* (*Sapo Kalinus*).

Synonyme: Schmierseife, Seifenleim; im gefärbten Zustande grüne und schwarze Seife.

Die Bereitung der Seife ist sehr alt. Sie soll eine Erfindung der Gallier im ersten Jahrhundert nach Christi Geburt seyn. *Chevreul* klärte den Vorgang bei der Seifenbereitung zuerst auf.

§. 721. Man bereitet die Kaliseife, indem festes oder flüssiges Fett (Talg, Oel) mit einer hinreichenden Menge wässerigen Kali's (Meisterlauge S. 341. aus Holzasche und Kalk bereitet) so lange gekocht wird, bis sich beim Erkalten kein Fett mehr ausscheidet, und eine durchscheinende, gallertartig zähe Masse entstanden ist. Das Fett wird anfangs mit starker Lauge gekocht, dann nach und nach mehr verdünnte zugesetzt, bis alles saponificirt ist.

Erklärung: Werden Fette anhaltend mit wässerigen Alkalien erwärmt oder gekocht, so wandeln sich erstere in Talg- und Oelsäure um (ob hiebei eine Veränderung in dem Mengenverhältnifs ihrer Bestandtheile vorgehe, oder dieselben Elemente nur auf eine andere Art sich ordnen, wodurch das Product neue Eigenschaften erhält (S. 577.), wie bei der Stärkezuckerbereitung durch Schwefelsäure u. s. w., ist noch unausgemacht). Die erzeugten Säuren treten zu öl- und talgsaurem Kali in Mischung, welches die Seife ist.

§. 722. Die *Eigenschaften* der Kaliseife sind: Sie ist eine schmierige, schlüpfrig zähe Masse; erhärtet an der Luft nicht (die mit flüssigen Oelen bereitete ist aber schmieriger, als die aus festem Fett erhaltene, wegen gröfserem Gehalt an ölsaurem Kali). Weifs (gewöhnlich wird die zum Hausgebrauch anzuwendende Schmierseife gefärbt, mit Braunstein (*schwarze Seife*), oder Eisen- und Kupfervitriol (*grüne Seife*). Die reine Seife ist eigentlich geruchlos, gewöhnlich riecht sie aber unangenehm von rancider Beschaffenheit der Fette und eigenthümlichen flüch-

tigen Säuren herrührend). — Bestandtheile: talg- und ölsaures Kali und Wasser. — In Wasser und Weingeist ist sie leichtlöslich. — Die meisten Säuren zerlegen sie, und scheiden Talg- und Oelsäure ab.

Medicinische Anwendung: Die grüne Seife, aus Hanföl bereitet, wird zu Salben verwendet.

Natron-Seife (Sapo natrinus) gibt es zweierlei.

a) *Oelseife (Sapo oleaceus).*

Synonyme: Im reinen Zustande, medicinische Seife (Sapo medicatus); weniger rein venetische, spanische, alicantische Seife (Sapo venetus, hispanicus, alicantinus).

§. 723. Die reine medicinische Seife erhält man, wenn ein Theil reine Aetznatronlauge (S.372), deren spec. Gew. sich zum Wasser = 4:3 verhält, mit 2 Theilen reinem Olivenöl (Provenceröl), oder nach mehreren Pharmacopöen Mandelöl, in einem porcellanenen oder steinernen Geschirr einige Stunden anhaltend gerieben, dann unter öfterm Rühren, einer gelinden Wärme ausgesetzt wird, bis die Masse dick, salbenartig ist, wo sie in Papierkapseln ausgegossen und in gelinder Wärme getrocknet wird. Kürzer und wohl auch besser verfährt man, das Gemenge *über dem Wasserbad* unter fleifsigem Rühren so lange zu erhitzen, bis eine harte Seife daraus geworden ist. Scheidet sich noch etwas Oel aus, so setzt man etwas Natronlauge zu. Die Verbindung erfolgt in einigen Stunden. Bei zu langsamer Einwirkung der Stoffe zieht das Natron zum Theil wieder Kohlensäure an, es wird nicht alles Oel gebunden und rancid, die Seife ist schmierig und von widerlichem Geruch. — Auch kann man nach *Bucholz* zuerst aus Oliven- oder Mandelöl und Aetzkalilauge durch Kochen Kaliseife bereiten, diese mit Kochsalz zerlegen, und die entstandene Natronseife auswaschen und trocknen. Man verfährt wie §. 721. bei der Kaliseife angegeben wurde: Zu 1 M.G. verbrauchtem Kali bedarf man 1 M.G. Kochsalz, also zu 57 trockenem Hydrat 62 Kochsalz. Die erzeugte Natronseife schwimmt auf der Salzlauge, sie läfst sich mit Wasser, worin etwas Kochsalz

gelöst ist, waschen. Zuletzt wird sie mit reinem Wasser gewaschen, bis sie sich darin löst, dann in gelinder Wärme verdampft und getrocknet. — Im Grofsen bereitet man in Italien, Frankreich und Spanien aus dem bei Bereitung des Olivenöls zuletzt erhaltenen unreinen Oel und Sodalauge auf ähnliche Weise, die *venetische* oder *spanische Seife.*

Erklärung: Wie bei Kaliseife. Das Product wird aber durch Ausrocknen an der Luft fest, indem die Natronseife einen Theil Wasser leichter fahren läfst, überhaupt Natron mit Fetten festere Seifen bildet als Kali. — Wird nach *Bucholz* Kaliseife mit Kochsalz versetzt, so tritt das Natron des Kochsalzes an die Talg- und Oelsäure zu Natronseife; die Salzsäure verbindet sich mit dem Kali zu salzsaurem Kali. Die Natronseife ist in Salzlösungen unlöslich; daher scheidet sie sich aus, und läfst sich mit salzhaltigem Wasser waschen.

§. 724. Die *Eigenschaften* der medicinischen Seife sind: Es ist eine weifse, feste, im frischen Zustande knetbare Masse; die aber in warmer Luft nach und nach zu einer durchscheinenden hornartigen Masse austrocknet, so dafs sie sich pulvern läfst. Hat einen schwachen eigenthümlichen Geruch (von fremden Beimischungen herrührend [?]) und einen unangenehmen, etwas scharfen Geschmack. — Bestandtheile: Oel- und talgsaures Natron und Wasser. — Gegen Lösungsmittel verhält sie sich der Kaliseife §. 722. gleich, doch erfordert sie etwas mehr Wasser zur Lösung. Wird eben so leicht durch Säuren zerlegt.

Prüfung auf Reinheit: Die medicinische Seife mufs schön weifs und trocken seyn; darf keine ölige Flecken auf Papier machen, fast geruchlos seyn, nicht *ätzend* alkalisch schmecken, oder stark alkalisch reagiren, sich in *reinem* Wasser und Weingeist leicht und vollständig lösen.

Medicinische Anwendung: Die medicinische Seife wird innerlich in Pillenform gegeben, äufserlich kommt sie zu Salben und Pflaster u. s. w. Sie darf mit keinen sauren Substanzen keinen erdigalkalischen, erdigen und metallischen Salzen vermischt werden.

Die *venetische* und *spanische* Seife unterscheidet sich von der medicinischen durch geringere Reinheit. Sie mufs ebenfalls schön weifs und trocken seyn, (das Färben der Seife ist unreinlich), darf nicht widerlich rancid riechen, und mufs leicht löslich seyn. — Sie wird äufserlich zum Waschen, zu Pflastern, Seifenspiritus u. s. w. verwendet.

Die *Spiefsglanzseife* (*Sapo stibiatus* vel *antimoniatus*) ist ein Gemenge von medicinischer Seife und einer Lösung des hydrothionsauren Spiefsglanzoxyduls in Aetzkali. — Man bereitet sie, indem ein Theil orangefarbener Spiefsglanzschwefel in eben so viel oder überhaupt genau so viel als nöthig ist, Aetzkalilauge durch Kochen gelöst und der verdünnten Lösung 6 Theile medicinische Seife zugesetzt wird. Das Ganze wird zur Pillenmasse-Konsistenz bei gelinder Wärme verdampft. Wird die Masse gegen Ende wieder roth, so setzt man in kleinen Mengen so lange Aetzkalilauge zu, bis sie weifsgrau ist, und verwahrt die fertige Seife in wohlverschlossenen Gefäfsen. — Es ist eine weifsgraue Masse von Pillenmasse-Konsistenz, schmeckt seifenartig, schweflicht und scharf alkalisch. An der Luft wird sie bald roth, wobei sich Spiefsglanzschwefel ausscheidet. — In Wasser ist die frische Spiefsglanzseife vollkommen löslich. Auch in Weingeist ist sie leicht löslich. Die Lösung derselben in wässerigem Weingeist ist die *flüssige Spiefsglanzseife* (*Liquor saponis stibiati, Sulphur auratum liquidum*). — Die Spiefsglanzseife wird in Pillen gegeben oder in Weingeist gelöst. Sie wird fast durch jede Säure und die meisten Salze zerlegt.

b) *Talgseife* (*Sapo sebaceus*).

Synonyme: Gemeine Hausseife (Sapo domesticus).

§. 725. Die bei uns gebräuchliche Hausseife wird im Grofsen in Seifensiedereien bereitet. Gewöhnlich bereitet man aus Talg und Kalilauge (nach §. 721.) Kaliseife, und scheidet diese (Seifenleim) mit einer angemessenen Menge Kochsalz (wie §. 723. angegeben wurde). — Die Hausseife hat viel Aehnlichkeit mit der Oelnatronseife, ist aber noch härter (Nach *Chevreul*, weil sie vorzüglich aus *stearinsaurem Natron* besteht). In Wasser und Weingeist ist sie etwas schwerer löslich, als die Oelseife; die concentrirte geistige Lösung derselben erstarrt beim Erkalten zu einer festen, gallertartigen durchscheinenden Masse (*Opodeldoc*).

Die Hausseife muſs sich, hinsichtlich ihrer Güte, wie die Oelseife verhalten. — Sie wird äuſserlich zu Pulver u. s. w., wie die venetische verwendet. Ferner zur Bereitung des Opodeldocs.

Mandelseife. Darunter soll eigentlich die aus Mandelöl und Natron nach §. 723. bereitete Seife verstanden seyn. Es wird aber darunter auch eine sehr lockere Hausseife verstanden. — Völlig ausgetrocknete und geschabte Hausseife wird unter beständigem Umrühren in hinreichender Menge Milch in der Hitze gelöst, bis alles eine schäumige dicke Masse ist, welche man mit wohlriechenden Oelen versetzt und, in Papierkapseln gegossen, in gelinder Wärme austrocknet.

Cacaoseife wird aus Cacaoöl mit Natron wie die medicinische Seife bereitet.

Die *Wachsseife* wird auf gleiche Art mit gelbem oder weiſsem Wachs bereitet.

Mit erdigen Alkalien und Erden bilden Talg- und Oelsäure schmierige, klebende, in Wasser und Weingeist unlösliche Verbindungen (Kalkseife u. s. w. §. 717.). Aus dem Grunde löst sich die Seife in gemeinem Brunnenwasser nicht klar, weil diese Verbindungen aus den in dem Wasser enthaltenen Salzen gebildet werden.

Bleipflaster (Emplastra Plumbi), durch Kochen eines Bleioxyds mit Wasser und Oel bereitet, gibt es zweierlei.

a) *Bleiweiſspflaster (Emplastrum Cerussae)*

Synonyme: Weiſsgekochtes Pflaster, Froschlaichpflaster (Emplastrum album coctum, de spermate ranarum).

Die Bleipflaster sind schon den Alten bekannt gewesen. Ihre Bereitungsart war aber oft durch unnöthige Zusätze u. s. w. sehr langwierig. Den Vorgang beim Kochen der Fette mit Bleioxyd und Wasser kennt man aber erst seit *Chevreul's* Entdeckung der Talg- und Oelsäure genau.

§. 726. Das Bleiweiſspflaster wird bereitet, indem 9 Theile Baumöl in einem geräumigen kupfernen Kessel bis zum Sieden erhitzt, und hierauf 16 Theile feingepulvertes, reines Bleiweiſs unter beständigem Rühren zugesetzt werden. Man kocht das Gemenge unter öfterm Zusatz von wenig Wasser und immerwährendem Rühren, bis es die gehörige

Consistenz hat, worauf es malaxirt und ausgerollt wird. Der Kessel mufs sehr geräumig seyn; höchstens $^1/_8$ darf von dem Gemenge erfüllt werden. Beim Zusetzen von Wasser mufs im Anfang vorsichtig verfahren, und wenn etwas stark erhitzt wurde, am besten der Kessel vom Feuer entfernt werden. Das anfängliche Erhitzen des Oels mit Bleiweifs ohne Wasser befördert zwar die Pflasterbildung, doch darf es nicht zu weit getrieben werden, sonst fällt das Pflaster grau aus. Man mufs Sorge tragen, dafs beständig Wasser in dem Gemische ist; daher von Zeit zu Zeit zugesetzt werden mufs, oder man läfst beständig so viel nachtröpfeln, als verdampft; doch wenn zu viel Wasser immer dabei ist, geht die Pflasterbildung langsam vor sich. Es mufs beständig mit einem breiten hölzernen Spatel gerührt und das Feuer nur mäfsig unterhalten werden, dafs es zwar immer kocht, aber nicht zu stark, weil die Masse leicht übersteigt und anbrennt. Daher man, wo es nöthig ist, das Feuer schnell dämpft, oder den Kessel abhebt. Sollte zufällig, bei Mangel an Wasser, das Pflaster etwas grau geworden seyn, so läfst sich dieses einigermaafsen verbessern, wenn man etwas viel Wasser zusetzt, und unter heftigem Umrühren das Pflaster einige Zeit stark kocht. Die Consistenz erkennt man daran, wenn das heifse Pflaster zähe, in einer zusammenhängenden Masse, nicht in zertheilten Tropfen vom Spatel fliefst, und eine Probe nach dem Erkalten fest und schwer knetbar, fast brüchig ist. Man verdampft dann den Rest des Wassers in sehr gelinder Hitze. Alle Künsteleien, Zusatz von Zinkvitriol u. s. w. taugen nichts, und sind unnöthig, wenn reines Bleiweifs (am besten *geschlemmtes Schieferweifs*) genommen wird. — Man erhält eine gleiche Verbindung, wenn Bleizuckerlösung oder Bleiessig mit Seifenspiritus vermischt wird.

Erklärung: Das Bleioxyd bewirkt in der Kochhitze, in Verbindung mit Wasser, ähnlich den Alkalien, die Bildung von Oel- und Talgsäure, welche damit das verlangte Product bilden; die Kohlen- und Essigsäure des Bleiweifses entweichen (ob das Wasser hiezu wesentlich mit beiträgt oder nur die zu grofse Erhitzung des Oels verhindert, ist unentschieden). Zugleich erzeugt sich eine zuckerartige Materie (*Scheel'sches Süfs*), welche durch Waschen mit Wasser davon getrennt und durch hineinzuleitende Hydrothionsäure bleifrei erhalten werden kann.

§. 727. Die *Eigenschaften* des Bleiweifspflasters sind: Es ist eine glänzend weifse, feste Masse, in

der Kälte etwas brüchig, in der Wärme der Hand wird es zähe und knetbar, dafs es sich streichen läfst (durch langes Liegen wird es härter und spröder). Geschmacklos, von schwachem, eigenthümlichem Geruch; unlöslich in Wasser und Weingeist. — Bestandtheile: Oel- und talgsaures Bleioxyd. Durch Hitze wird es zerstört und hinterläfst in verschlossenen Gefäfsen ein Bleikorn.

Seine *Güte* erhellt aus den angeführten Eigenschaften: Ein graues Pflaster ist entweder verbrannt oder mit schmutzigen Händen ausgerollt. Ist es weich und fettig anzufühlen, so ist es schlecht gekocht, und wahrscheinlich verfälschtes Bleiweifs genommen worden. Auch darf es Wasser nicht milchig machen.

Das Bleiweifspflaster wird äufserlich angewendet. Dient auch als Basis zu andern Pflastern.

b) *Silberglättpflaster (Emplastrum Lithargyri).*

Synonyme: Einfaches Diachylon-Pflaster (Emplastrum diachylon simplex).

§. 728. Das Silberglättpflaster wird auf gleiche Art, wie das Bleiweifspflaster, durch Kochen von 5 Theilen feingepulverter Glätte und 9 Theilen Olivenöl mit Zusatz von Wasser, bis Pflaster-Consistenz erfolgt, bereitet. Die Pflasterbildung geht hier weit schneller vor sich, weil reines Oxyd angewendet wird. — Anstatt Baumöl kann auch Schweinefett oder Repsöl (Rüböl) genommen werden. Nur kein austrocknendes Oel, wie Leinöl, Mohnöl u. s. w.

§. 729. Die *Eigenschaften* des Silberglättpflasters sind denen des Bleiweifspflasters gleich; nur ist die Farbe desselben etwas grau, einigermaafsen silberglänzend. — Bestandtheile, wie Bleiweifspflaster.

Es darf nicht braun aussehen, und mufs die gehörige Consistenz haben. — Wird, wie das Bleiweifspflaster, äufserlich angewendet, und dient mehreren zusammengesetzten Pflastern, wie Gummipflaster, Quecksilberpflaster, als Basis.

Das *Mutterpflaster, Emplastrum matris, Onguent de la mère, Chocoladepflaster, Nürnberger Pflaster* u. s. w. Gehört gewissermaafsen hierher. Man bereitet es, indem Wachs, mit

Talg und Oel zerlassen und mit Mennige oder Glätte so lange ohne Wasserzusatz erhitzt wird, bis es eine Chocoladebraune Farbe angenommen hat; worauf es in Papierkapseln ausgegossen wird. (Nach einigen Vorschriften kommt noch Kampfer hinzu.)

Quecksilberseife (Pflaster) (*Sapo Hydrargyri*) wird nach der Russischen Pharmacopoe erhalten, indem eine wässerige Lösung von venetischer Seife, so lange ein Niederschlag entsteht, mit salpetersaurem Quecksilberoxydul versetzt wird, welcher mit Wasser wohl ausgewaschen und durch Pressen vom Wasser befreit wird. — Eine beim Niederschlage weifse, durch Aussüfsen mit warmem Wasser leicht blaugrau werdende, weiche salbenartige Masse; unlöslich in Wasser und Weingeist. Ist öl- und talgsaures Quecksilberoxydul. — Wird in Verbindung mit Salmiakgeist als Liniment zu Einreibungen benutzt. — Nach *Piepenbring* setzt man der so erhaltenen Quecksilberseife in der Wärme so lange Aetzkalilösung zu, bis sie in Wasser löslich ist. Die so bereitete Quecksilberseife ist eine schwarzgraue, etwas weiche salbenartige Masse. Die unter Abscheidung von Quecksilberoxydul in Wasser und Weingeist löslich. Es ist ein blofses Gemenge von Kaliseife und Quecksilberoxydul.

Die übrigen schweren Metalloxyde bilden mit Oel- und Talgsäure ähnliche pflasterartige Verbindungen, von denen aber keine officinell ist.

Amberfettsäure durch Behandeln des Fetts von grauem Amber (Ambra grysea) mit Salpetersäure zu erhalten. Eine in weifsen Blättchen krystallisirende, in Wasser sehr schwer, in Weingeist leicht lösliche schwachsaure Substanz.

Gallensteinfettsäure, auf gleiche Art aus Gallenstein fett zu erhaltende, in weifsen Nadeln krystallisirende, in Wasser sehr schwerlösliche, schwache Säure. Sind nicht officinell.

Delphinsäure, *Phoceninsäure*, welche bei der Zerlegung von Kaliseife aus Delphinfett mit wässeriger Weinsäure, Destilliren der von Talg- und Oelsäure abfiltrirten Flüssigkeit, Saturiren des Destillats mit Barytwasser, Zerlegen der bis auf weniges Flüssige verdampften Verbindung mit Phosphorsäure, und Abscheiden der Delphinsäure von dem phosphorsauren Baryt, durch Ablagern erhalten wird, ist eine gelbe ölartige Flüssigkeit, leichter als Wasser, von eigenthümlich gewürzhaftem Geruch und stechend saurem gewürzhaftem Geschmack. Röthet Lakmus. Ist in der Hitze flüchtig. Macht den riechenden Theil des Delphinfetts aus.

Buttersäure wird aus frischer Butter auf ähnliche Art erhalten, macht den riechenden Theil der Butter aus. (Nach

Chevreul enthält die Butter noch 2 verschiedene Säuren, die er *acide caprique* und *caproïque* nennt).

In Hammeltalg ist eine ähnliche, riechende Säure *Hircinsäure* enthalten. — Diesen und ähnlichen flüchtigen Säuren verdanken die Fette ihren eigenthümlichen Geruch. — Mit Basen bilden dieselben Salze, *welche noch nach den Säuren riechen.* Sollten sie nicht Verbindungen von ätherischen Oelen und Säuren seyn? — Keine dieser Säuren findet bis jetzt arzneiliche Anwendung.

Sabadillsäure, welche auf ähnliche Weise aus den Sabadillsamen von (Veratrum Sabadilla) erhalten wird, gehört auch hierher. Sie krystallisirt in perlmutterglänzenden Nadeln, ist leicht schmelzbar, sonst kommen ihre Eigenschaften mit der Buttersäure u. s. w. überein.

XV. Jatrophasäure (acidum jatrophicum).

Wurde 1818 von *Pelletier* und *Caventou* entdeckt. — Findet sich in den Samen von Jatropha Curcas, wahrscheinlich in noch andern Arten, aus Familie der Euphorbien, z. B. in den Samen von Croton Tiglium?

§. 730. Die Jatrophasäure wird aus dem fetten Oel der grofsen Purgirnüsse auf gleiche Art wie die Delphinsäure erhalten (S. 663.), nur dafs der jatrophasaure Baryt mit Phosphorsäure in eine erkältete Vorlage destillirt wird. — Die *Eigenschaften* dieser Säure sind: Es ist eine tropfbarflüssige, sehr flüchtige Säure; gefriert bei — 4° R. und verwandelt sich schon bei + 1 bis 4° R. in Dampf. Riecht durchdringend, unangenehm stechend, reitzt stark die Augen und Nase; schmeckt scharf und wirkt schon in geringen Dosen giftig. — Bestandtheile: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. M.G.? — In Wasser und Weingeist leichtlöslich. — Bildet mit Basen die *jatrophasauren Salze.* Diese sind geruchlos, theils löslich, theils unlöslich in Wasser. Jatrophasaures Ammoniak gibt mit Eisenvitriol einen isabellgelben, mit Blei-, Kupfer- und Silbersalzen einen weifsen Niederschlag. — Für sich nicht officinell, macht aber den wirksamen Bestandtheil der *grofsen Purgirnüsse (Semina Ricini majoris, Ficus infernalis)* aus. In

dem Oele von *Croton Tiglium*, welches aufs neue wieder in Arzneigebrauch kommt, ist, wie oben erwähnt, dieselbe oder eine ähnliche Säure das wirksame Princip.

Andere Säuren, wie *Ratanhiasäure*, *Cocogninsäure*, *Coniinsäure* u. s. w. sind noch zu wenig genau untersucht, um sie als eigenthümlich aufstellen zu können.

Von den *stickstoffhaltigen organischen Säuren*, welche vorzüglich im Thierreiche vorkommen, ist bis jetzt keine officinell. Dahin gehören

Die *Allantoissäure*, sonst *Amniossäure* genannt, kommt in der Allantois-Flüssigkeit vor.

Harnsäure, *Urin- oder Blasensteinsäure*, findet sich im menschlichen Harn und vielen Blasensteinen. — Durch trockene Destillation derselben erhält man die *brenzliche Harnsäure*.

Rosigesäure findet sich im kritischen Harn in dem sogenannten sedimentum latericium.

Purpur- und erythrische Säure werden durch Einwirken der Salpetersäure auf Harnsäure erhalten.

Käsesäure bildet sich beim Faulen des Käses oder Klebers. Ertheilt dem Käse den eigenthümlichen gewürzhaften Geschmack.

Wurstsäure, *Thiersäure*, *Fettsäure* u. s. w. Eine problematische Säure. Bildet sich bei einer Art Gährung des Bluts u.s.w., in den Blut- und Leberwürsten. *Wirkt äufserst giftig*, und ist die Ursache der tödtlichen Wirkung sauergewordener geräucherter Würste (?). Indessen ist es noch nicht entschieden, ob diese Wirkung einer eigenthümlichen Säure oder einer andern durch Gährung erzeugten organischen Substanz zuzuschreiben sey (s. *Kerner*. Das Fettgift und seine Wirkungen auf den thierischen Organismus u. s. w. Stuttgart und Tübingen, 1822.).

Zweite Abtheilung.

Organische Salzbasen, organische Alkalien.

Alkaloide.

§. 731. Die organischen Salzbasen kennt man erst seit der Entdeckung des Morphiums durch *Sertürner* im Jahr 1816 (zwar wurde das Morphium von *Sertürner* schon 1804 dargestellt, aber erst 1816 als Alkali erkannt

Früher kannte man nur organische Säuren und mehr oder weniger indifferente, keine ausgezeichnet basische, *salzfähige*, organische Stoffe. — Die organischen Salzbasen kommen nur, so weit sie bis jetzt bekannt sind, als natürliche Gebilde im Pflanzenreich vor. — In ihren Eigenschaften weichen sie zum Theil sehr von einander ab, so dafs es schwer ist, dieselben im Allgemeinen kurz anzugeben. In Nachstehendem kommen sie ungefähr überein. — Sie sind gröfstentheils krystallisirbar, weifs, luftbeständig, geruchlos; die meisten sind auch an sich geschmacklos oder fast geschmacklos, doch schmecken einige sehr bitter oder scharf, oder scharf und bitter. Fast alle sind unlöslich oder schwerlöslich in Wasser. Ihre Geschmacklosigkeit steht zum Theil im Verhältnifs mit ihrer Unlöslichkeit oder Schwerlöslichkeit. In Alkohol sind sie in der Regel leicht löslich, zum Theil auch in Aether. Diese Lösungen schmecken bitter, scharf, oder scharf und bitter; *sie reagiren alkalisch*, d. h. sie stellen die blaue Farbe des gerötheten Lakmus wieder her, ändern das Blau des Violensafts u. s. w. in Grün und das Gelb der Rhabarber und Kurkuma in roth und braun. Sie stumpfen die Säuren ab; neutralisiren sie zum Theil vollständig, und bilden damit meistens krystallisirbare, leicht lösliche, geruchlose Salze, von bitterm, scharfem oder bitterscharfem Geschmack. Ihr Mischungsgewicht ist meistens sehr grofs; sie bedürfen nämlich nur wenig Säure zur Salzbildung. — Ihre Bestandtheile sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Nach neuern Versuchen von *Pelletier* und *Dumas* enthalten die bis jetzt von *denselben* untersuchten organischen Alkalien auch, eine zwar geringe Menge, Stickstoff.

§. 732. Die bis jetzt entdeckten organischen Alkalien theile ich in 3 Unterabtheilungen:

1) In *rein bittere, narkotisch giftige.*
2) In *scharfe und bitter scharfe giftige.*
3) In *bittere nicht giftige.*

Der Geschmack kann, wie aus den allgemeinen Eigenschaften derselben erhellt, zum Theil nur im gelösten Zustande oder in Verbindung mit Säuren erforscht werden.

Erste Unterabtheilung.

Rein bittere, narkotisch giftige Alkalien.

I. *Morphium.*

Die Entdeckung des Morphiums s. o. S. 665. — Dasselbe findet sich im Opium und dem Milchsaft des bei uns wachsenden Mohns (Papaver Somniferum, wahrscheinlich auch in andern Papaverarten).

§. 733. 1) Man erhält das Morphium aus dem Opium. 1) Indem dasselbe mit verdünnter Essigsäure ausgezogen, filtrirt, und das Filtrat mit Ammoniak gefällt wird. 2) Man digerirt das wässerige Opium-Exsract mit Magnesia. — Die auf beide Arten erhaltenen Niederschläge werden mit Wasser, dann mit kaltem wässerigem Weingeist gewaschen, getrocknet, mit absolutem Alkohol gekocht und heifs filtrirt. Das Filtrat überläfst man der freiwilligen Verdunstung. Das niedergefallene und herauskrystallisirte Morphium wird durch wiederholtes Lösen in absolutem Alkohol und Krystallisiren gereinigt. Oder man löst das unreine Morphium in Essigsäure auf, behandelt die Lösung mit thierischer Kohle, und schlägt aus dem Filtrat das Morphium nieder, welches durch Lösen in absolutem Alkohol und freiwilliges Verdunsten der Lösung krystallisirt wird.

Erklärung: Das Morphium ist im Opium an Mekonsäure gebunden, und als solches oder in Verbindung mit Essigsäure in Wasser löslich. Alkalien oder Magnesia zerlegen diese Verbindung, das Morphium fällt mit Harz u. s. w. verunreinigt, als unlöslich nieder, und wird durch Waschen, Krystallisiren u. s. w. gereinigt.

§. 734. Die *Eigenschaften* des Morphiums sind: Es krystallisirt in weifsen, glänzenden, durchsich-

tigen, rectangulären Säulen, die entweder gerade oder schief abgestumpft, auch mit 2 Flächen zugeschärft und meistens büschelförmig, mit auseinander laufenden Strahlen gruppirt sind; zum Theil schiefst es auch in kubischen (?) (wahrscheinlich kurzen rectangulären) Säulen an. Es ist geruch- und geschmacklos; luftbeständig (zieht jedoch im feuchten Zustande Kohlensäure an). — Bestandtheile: 24 M.G. Kohlenstoff = 144 + 18 M.G. Wasserstoff = 18 + 20 M.G. Sauerstoff = 160; hat also die Zahl 322. (*Thomson*). Nach *Göbel* bestehen 100 Theile Morphium aus 64,8 Kohlenstoff, 6 Stickstoff, 3,9 Wasserstoff und 25 Sauerstoff. Nach *Bussi* aus 69 Kohlenstoff, 4,5 Stickstoff, 6,5 Wasserstoff und 20 Sauerstoff. Auch *Döbereiner* fand Stickstoff in einem nicht völlig reinen Morphium, und *Pettenkofer* will Schwefel darin gefunden haben. Ob diese Stoffe, die man nur in geringer Menge darin entdeckte, nicht von fremden, das Morphium verunreinigenden Substanzen herrühren, müssen weitere Versuche entscheiden. (s. jedoch S. 666 unten). — In gelinder Hitze schmilzt das Morphium, in stärkerer wird es zerstört. An der Luft erhitzt, brennt es. Concentrirte Salpetersäure färbt es roth. — Es ist in kaltem Wasser kaum, auch nur sehr wenig in heifsem löslich. Erfordert nach *Bucholz* 24 Theile kochenden Weingeist von 85 Procent Gehalt. Nach *Pettenkofer* bedarf es 40 Theile kalten und 30 Theile heifsen absoluten Alkohol zur Lösung. Die Lösung schmeckt sehr bitter, reagirt alkalisch, und wirkt sehr betäubend. Auch in Aether und den Oelen ist es löslich.]

Prüfung auf Reinheit: Das Morphium mufs schön weifs und krystallisirt seyn; an der Luft entzündet mit heller Flamme, ohne Rückstand, verbrennen, und übrigens die angeführten Eigenschaften besitzen.

Anwendung: Das reine Morphium wird an sich nicht als Arzneimittel benutzt, aber einige Verbindungen desselben mit Säuren. Es ist ferner Bestandtheil des Opiums, s. o.

§. 735. Säuren neutralisirt das Morphium vollständig, und bildet damit die *Morphiumsalze.* Sie werden durch unmittelbares Auflösen des Morphiums

in den verdünnten Säuren erhalten. Diese sind meistens krystallisirbar und leicht löslich in Wasser, schmecken widerlich bitter, den Krähenaugen ähnlich, und wirken schon in geringen Mengen narkotisch (schlafmachend), in wenig bedeutenden Mengen selbst tödlich. Durch anorganische Alkalien und Magnesia (wohl auch andere anorganische Salzbasen?) werden sie zerlegt.

Bekannt sind bis jetzt:

Kohlensaures Morphium. Krystallisirt in rectangulären Säulen mit 4 Flächen zugeschärft, hat Glasglanz. Ist nach *Bucholz* schwerlöslich in Wasser, nach *Choulant* erfordert es nur 4 Theile (?). Schmeckt schwach bitter. — Besteht aus 22 Morphium, 28 Kohlensäure und 50 Wasser *(Choulant)*, wäre hiernach ein saures Salz. Verliert in gelinder Wärme die Säure.

Phosphorsaures Morphium krystallisirt in Würfeln.

Schwefelsaures Morphium krystallisirt in büschelförmig vereinten, zarten, farblosen Prismen, die luftbeständig sind, sehr bitter schmecken, und sich leicht in Wasser lösen. — Besteht im wasserleeren Zustande aus 1 M.G. Morphium = 322 + 1 M.G. Schwefelsäure = 40; hat also die Zahl 362. Wird als Arzneimittel angewendet. — Es existirt auch ein *saures schwefelsaures Morphium.*

Salzsaures Morphium krystallisirt in ähnlichen, zarten, büschelförmig vereinigten Prismen, schmeckt ebenfalls sehr bitter; luftbeständig. — Ist in 16 — 20 Theilen Wasser löslich; unlöslich in Weingeist (?).

Salpetersaures Morphium bildet ähnliche, in Wasser sehr leicht lösliche Krystalle.

Weinsaures Morphium krystallisirt in verästelten Prismen; ist leicht in Wasser löslich.

Essigsaures Morphium krystallisirt in zarten, bü-

schelförmig vereinten Prismen, sind, die sehr bitter schmecken; in Wasser leicht, etwas weniger in Weingeist löslich sind. Verliert mit der Zeit leicht einen Theil Säure und ist dann nur theilweise löslich in Wasser. Wird als Arzneimittel angewendet.

Mohnsaures Morphium, welches im Opium enthalten ist, krystallisirt nicht; ist leicht löslich in Wasser und Weingeist, färbt Eisenoxydsalze roth. Daher diese ein Prüfungsmittel auf Opium sind S. 642.

II. Strychnin (Strychnium).

Dieses organische Alkali wurde 1818 von *Pelletier* und *Caventou* entdeckt. Es findet sich in den Ignatiusbohnen (von Strychnos Ignatia oder Ignatia amara), den Krähenaugen (von Strychnos Nux vomica), dem Schlangenholz (Srychnos colubrina).

§. 736. Man erhält das Strychnin nach *Pell u. C.,* indem die zerkleinerten Bohnen erst mit Aether ausgezogen werden, um das Fett zu entfernen; dann werden sie wiederholt mit Weingeist behandelt, bis sie erschöpft sind. Die weingeistigen Auszüge werden durch Destilliren und Abdampfen in die Enge gebracht, mit wässerigem Kali versetzt, so lange ein Niederschlag entsteht, oder mit Magnesia digerirt. Das erhaltene Unlösliche wird mit kaltem Wasser gewaschen, dann mit Alkohol gekocht und filtrirt; aus dem mit wenig Wasser versetzten Filtrat krystallisirt das Strychnin beim freiwilligen Verdampfen. — Aehnlich verfährt man mit Krähenaugen, nur mufs die wässerige Lösung, um die färbenden und öligen Theile zu entfernen, so lange ein Niederschlag entsteht, mit essigsaurem Bleioxyd versetzt, und das von dem Niederschlag durch Filtriren befreite Flüssige mit Hydrothionsäure vom Bleigehalt befreit werden (wobei sich dieselbe ebenfalls entfärbt), bevor sie mit Kali oder Magnesia versetzt wird. — Einfacher erhält man das Strychnin aus den Krähenaugen. Wenn dieselben fein geraspelt mit Wasser befeuchtet werden, dafs sie stark zusammenballen. Man läfst sie so mehrere

Stunden kalt anziehen, und exstrahirt sie mit kaltem Wasser in der Realschen Presse. Die Masse mufs *gleichförmig verbreitet und ganz locker* in die Presse gebracht werden, damit das Wasser (jedoch, wie immer bei der Presse, langsam) durchdringe; man läfst so lange Wasser durchlaufen, bis dieses nur noch mäfsig bitter schmeckt. Der Auszug wird zur Trockne verdampft, und mit Weingeist digerirt, so lange dieser etwas aufnimmt. Das Filtrat wird bis auf weniges Flüssige verdunstet, mit reiner Magnesia versetzt, digerirt, in gelinder Wärme fast zur Trockne verdampft, dann mit wenig kaltem Wasser gewaschen, und durch Einschlagen zwischen Fliefspapier und Pressen die Feuchtigkeit möglichst entfernt. Der trockene Rückstand wird mit gewöhnlichem Alkohol behandelt, so lange dieser etwas löst, und das Filtrat der freiwilligen Verdunstung überlassen. — *Henry* verfährt auf ähnliche Art; nur kocht derselbe die gepulverten Krähenaugen wiederholt mit Wasser, versetzt den zur Syrupsdicke verdampften Auszug mit Kalk etwas im Ueberschufs, behandelt die Masse mit Weingeist, destillirt denselben von dem Filtrat ab, und reinigt das Strychnin durch wiederholtes Lösen in Weingeist und Krystallisiren; oder durch Auflösen desselben in sehr verdünnter Salpetersäure, Behandeln der Flüssigkeit mit thierischer Kohle, Fällen des Strychnins mit Ammoniak, Lösen des gewaschenen Niederschlags in Weingeist und Krystallisiren.

Erklärung: Aehnlich wie bei Morphium. Das Strychnin ist in den Pflanzen an eine Säure, Igasursäure (S. 614), gebunden, von der es durch Alkalien und Magnesia getrennt, als schwerlöslich in Wasser ausgeschieden, und auf ähnliche Art gereinigt wird.

§. 737. Die *Eigenschaften* des Strychnins sind: Es krystallisirt in sehr kleinen, weifse, glänzenden, vierseitigen Prismen mit eingedrückten, vierseitigen Pyramiden zugespitzt. Ist luftbeständig, geruchlos; schmeckt sehr bitter, mit einem unangenehmen,

gleichsam metallischem Nachgeschmack. Wirkt schon in sehr kleinen Dosen äufserst giftig. — Bestandtheile: Kohlenstoff, Wasserstoff Sauerstoff, u. Stickstoff. Das Mischungsgewicht desselben ist 381. — Es ist nicht schmelzbar, nicht flüchtig und wird durch Hitze leicht zerstört. Concentrirte Salpetersäure färbt es *schön amaranthroth*, dann *gelb*. Desoxydirende Substanzen, wie Hydrothionsäure etc., machen die rothe Farbe wieder verschwinden, nicht aber die gelbe, wo es schon zerstört ist. — Es erfordert 7000 Theile kaltes und 2500 Theile kochendes Wasser zur Lösung. Die 100fach verdünnte Lösung schmeckt noch merklich bitter. In Weingeist und Aether ist es leicht löslich.

Man schlägt das Strychnin und einige der im folgenden §. beschriebenen Strychninsalze als Arzneimittel vor. Gröfste Vorsicht hiebei.

§. 738. Das Strychnin neutralisirt die Säuren vollständig, und bildet mit ihnen die *Strychninsalze*, welche durch Auflösen des Strychnins in *verdünnten* Säuren und sehr gelindes Verdunsten der Lösungen erhalten werden. Die Strychninsalze sind meistens krystallisirbar und leicht löslich in Wasser, schmecken überaus bitter und wirken äufsert giftig. Sie werden durch dieselben Körper zerlegt, welche die Morphiumsalze S. 669. zerlegen. — Man kennt bis jetzt:

Das phosphorsaure Strychnin, welches, etwas mit vorwaltender Säure, in vierseitigen Säulen krystallisirt.

Schwefelsaures Strychnin, neutrales, krystallisirt in kleinen, durchsichtigen Würfeln, welche an der Luft etwas undurchsichtig werden. — Aus 1 M.G. Strychnin = 381 + 1 M.G. Schwefelsäure = 40 besteht; also die Zahl 421 hat. — Ist in weniger als 10 Theilen Wasser löslich. Schmilzt in gelinder Hitze und wird in höherer zerstört. — Durch Zusatz von mehr Schwefelsäure bildet sich ein *saures Salz*, welches in Nadeln krystallisirt.

Hydriodsaures Strychnin krystallisirt in weifsen Nadeln.

Salzsaures Strychnin schiefst in zarten warzenförmig vereinten Nadeln an, die in Wasser leicht löslich sind.

Salpetersaures Strychnin krystallisirt in perlmutterglänzenden, büschelförmig vereinten Nadeln. Leichter löslich in Wasser als in Weingeist; unlöslich in Aether. Wird beim Erhitzen schnell zerstört. Schwefelsäure und Salzsäure färben es roth (s. oben).

Blausaures Strychnin ist krystallisirbar und leicht in Wasser löslich.

Essigsaures Strychnin krystallisirt schwierig und ist leicht löslich in Wasser.

III. Brucin (Brucium).

Dieses organische Alkali wurde ebenfalls von *Pelletier* und *Caventou* 1819 entdeckt. — Es findet sich in der falschen Angustura-Rinde (von Brucea antidysenterica?). Auch in den oben genannten Strychnos-Arten fanden *Pelletier* und *Caventou* neben *Strychnin Brucin.*

§. 739. Man erhält das Brucin, indem die Rinde anfangs wie die Strychnosarten behandelt wird. Dann wird der Auszug mit Magnesia versetzt, das Unlösliche ausgewaschen; in der Flüssigkeit ist das Brucin enthalten. Man sättigt diese mit Kleesäure, dampft sie ab, und wäscht das trockene kleesaure Brucin mit bis auf 0° Reaum. erkältetem absoluten Alkohol. Löst es in Wasser, versetzt es mit Kalk oder Magnesia, dampft zur Trockne ab, digerirt den trockenen Rückstand mit Alkohol, filtrirt, versetzt das Filtrat mit wenig Wasser, und überläfst es der freiwilligen Verdunstung.

Erklärung: Wie bei Strychnin. Weil aber das Brucin in Wasser löslicher ist, so wird es mit Kleesäure verbunden.

Das kleesaure Brucin ist in kaltem absolutem Weingeist unlöslich und wird so auf angeführte Art von fremden Theilen befreit u. s. w.

§. 740. Die *Eigenschaften* des Brucins sind: Es krystallisirt in weifsen, durchsichtigen, geschobenen vierseitigen Säulen, welche zuweilen einige Linien dick sind; häufig aber in unregelmäfsigen, zusammengehäuften, perlmutterglänzenden Blättchen. Ist luftbeständig, geruchlos, und schmeckt sehr bitter. Wirkt giftig, doch minder energisch als Strychnin. — Bestandtheile: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff u. Stickstoff. Mischungsgewicht 412. — In gelinder Hitze schmilzt es, in höherer Temperatur wird es zerstört. Concentrirte Salpetersäure färbt es roth und gelb. — Es erfordert 850 Theile kaltes und 500 Theile heifses Wasser zur Lösung (mit färbenden organischen Theilen verunreinigt, ist es weit leichter in Wasser löslich). In Weingeist ist es leicht löslich, aber unlöslich in Aether. — Wird wie das Strychnin als Arzneimittel vorgeschlagen.

§. 741. Mit Säuren bildet das Brucin die *Brucinsalze*. Sie sind zum Theil neutral zum Theil sauer; meistens krystallisirbar und leicht löslich in Wasser. Schmecken sehr bitter, und wirken giftig.

Phosphorsaures Brucin ist bei vorherrschender Säure krystallisirbar; bildet grofse tafelartige Krystalle, die leicht in Wasser löslich sind.

Schwefelsaures Brucin schiefst im neutralen Zustande in langen vierseitigen Nadeln an, die aus 1 M.G. Brucin = 412 + 1 M.G. Schwefelsäure = 40 bestehen; also die Zahl 452 haben. — In Wasser ist es leicht löslich. — Das *saure schwefelsaure Brucin* schiefst in gröfsern Krystallen an, die etwas schwerer löslich sind.

Salzsaures Brucin krystallisirt in vierseitigen, schief abgestumpften Säulen.

Das *neutrale salpetersaure Brucin* ist nicht kry-

stallisirbar; das *saure* krystallisirt in vierseitigen Säulen.

Kleesaures Brucin krystallisirt bei vorwaltender Säure in langen Nadeln.

Essigsaures Brucin ist nicht krystallisirbar.

IV. Menispermin (Menispermium, Picrotoxin).

An Säure gebunden, wurde dieses Alkali 1812 schon von *Boullay* entdeckt, und von ihm Picrotoxin genannt. 1818 stellte es derselbe rein dar. — Es kommt in den Kokkelskörnern (von Menispermum Cocculus?) vor.

§. 742. Man erhält das Menispermin nach *Boullay*, wenn die entschälten Kokkelskörner mit Wasser ausgekocht, der Auszug zur Honigdicke verdampft, mit $^1/_{20}$ Magnesia oder Baryt versetzt, digerirt, dann mit Alkohol gekocht wird, so lange dieser etwas aufnimmt. Man dampft die Lösung zur Trockne ab, löst den trockenen Rückstand wieder in Weingeist, und überläfst das Filtrat der freiwilligen Verdunstung. Sind die sich bildenden Krystalle nicht weifs, so reinigt man sie mit thierischer Kohle. Die färbenden Theile können auch mit essigsaurem Bleioxyd, wie bei Strychnin angegeben wurde, entfernt werden.

Erklärung: Wie bei Strychnin u. s. w.

§. 743. Die *Eigenschaften* des Menispermins sind: Es krystallisirt in weifsen, durchsichtigen, zarten, vierseitigen Prismen oder Nadeln; ist luftbeständig, geruchlos, schmeckt sehr bitter und wirkt giftig. — Bestandtheile: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. — Mischungsgewicht 720?. — Ist nicht schmelzbar; wird leicht in der Hitze zerstört. — In Wasser ist es schwerlöslich, aber leichtlöslich in Weingeist und Aether. — Bis jetzt hat man noch keine arzneiliche Anwendung von Menispermin gemacht.

§. 744. Säuren neutralisirt das Menispermin nur zum Theil vollständig. Die meisten *Menisperminsalze* reagiren sauer.

Phosphorsaures Menispermin krystallisirt in Nadeln, die sauer reagiren und 50 Theile kochendes Wasser zur Lösung erfordern.

Schwefelsaures Menispermin krystallisirt in feinen, seidenglänzenden, büschelförmig vereinten Nadeln, die 120 Theile kochendes Wasser zur Lösung bedürfen.

Salzsaures Menispermin erstarrt aus der heifsen Lösung beim Erkalten zu einer graulichen, verworren krystallinischen Masse, ist geschmacklos! und erfordert 400 Theile kochendes Wasser zur Lösung (?).

Salpetersaures Menispermin bildet beim gelinden Verdunsten eine gummiartige, sehr bitter schmeckende und sauer reagirende Salzmasse, die leicht in Wasser löslich ist. Die Verbindung läfst sich durch bloses Erhitzen mit Wasser zerlegen (?).

Essigsaures Menispermin krystallisirt in feinen, weifsen Nadeln, welche 50 Theile Wasser zur Lösung bedürfen.

V. Solanin (Solanium).

Dieses Alkali wurde 1821 von *Desfosse* entdeckt. — Es findet sich in dem Nachtschatten und Bittersüfs (Solanum nigrum et Dulcanara), wahrscheinlich auch in mehreren andern Arten von Solanum.

§. 745. Man erhält das Solanin durch Niederschlagen des filtrirten Saftes der Nachtschattenbeeren mit Ammoniak, Lösen des mit Wasser gewaschenen Präcipitats in Weingeist, und freiwilliges Verdunsten der filtrirten Lösung.

Erklärung: Aehnlich der Abscheidung anderer organischer Alkalien.

§. 746. Die *Eigenschaften* des Solanins sind: Es erscheint beim freiwilligen Verdampfen, aus der

Lösung, als ein weifses Pulver; ist luftbeständig, geruchlos, schmeckt ekelhaft, schwach bitter; wirkt narkotisch, brechenerregend. — Bestandtheile? Mischungsgewicht? — Löst sich nur in 8000 Theilen kochendem Wasser; ist auch in Weingeist etwas schwerlöslich. — Säuren neutralisirt es vollständig und bildet damit die *Solaninsalze*, welche nicht krystallisirbar, leicht in Wasser löslich sind, bitter schmecken und narkotisch, ekelerregend wirken. Verdienen genauer untersucht zu werdem.

VI. Atropin (Atropium).

Wurde 1819 von *Brandes* entdeckt. — Findet sich in der Tollkirsche (Atropa Belladonna). Vielleicht auch in andern Atropa-Arten.

§. 747. Man erhält das Atropin nach *Brandes*, wenn die wässerige Abkochung der Blätter von Atropa Belladonna mit Schwefelsäure versetzt, das Flüssige von dem Niederschlag abfiltrirt, und ersteres, so lange ein Niederschlag entsteht, mit wässerigem Kali versetzt wird. Der Niederschlag wird durch wiederholtes Lösen in Alkohol und Krystallisiren gereinigt.

§. 748. Die *Eigenschaften* des Atropins sind: Es krystallisirt beim langsamen Verdunsten in weifsen glänzenden Nadeln; öfters scheidet es sich aber in unregelmäfsigen, wachsartigen Klümpchen aus; ist kalt fast geruchlos und geschmacklos. Wirkt narkotisch giftig. — Bestandtheile? Mischungsgewicht 95,5 (?). — In der Hitze wird es leicht zerstört. — Ist in Wasser kaum, auch in kaltem Weingeist wenig löslich, leichter in heifsem Weingeist. — Mit Säuren bildet es die *Atropinsalze*, die zum Theil krystallisirbar und leicht löslich in Wasser sind, mehr salzig als bitter schmecken, und äufserst narkotisch wirken. Schon die blofse Ausdünstung ihrer Lösungen bewirkt beim Verdampfen, wenn das Gesicht darüber gehalten wird, anhaltende Erwei-

terung der Pupille, heftigen Kopfschmerz, Betäubung und Zittern der Glieder. Nach neuern Versuchen von *Brandes* enthält das auf angeführte Art dargestellte Atropin immer noch etwas Magnesia. Es verdient daher, so wie die daraus dargestellten Salze, einer weitern Prüfung.

Daturin (Daturium).

Brandes erhielt 1819 auf die beim Strychnin angegebene Art aus den Blättern und Samen des Stechapfels (*Datura Stramonium*) ein Alkaloid, welches in dünnen, vierseitigen Prismen krystallisirte; geruch- und geschmacklos war, unlöslich in Wasser, schwerlöslich in kaltem, leicht löslich in heifsem Weingeist; mit Säuren krystallisirbare, bitter schmeckende, und narkotisch wirkende Salze bildete. Genaue Erfahrungen zeigten auch hier einen Magnesiagehalt im Spiel, und *Lindenberg* (Nordische Annalen der Chemie Nro. VIII. S. 147) konnte kein Alkali in *Datura Tatula* entdecken. Daher diese Versuche eine genaue Wiederholung und weitere Ausarbeitung verdienen.

Hyoscyamin (Hyoscyamium).

Auch im Bilsenkraut (von *Hyoscyamus niger*) will *Brandes* 1820 ein eigenes sehr narkotisches Alkali entdeckt haben. Die darüber bekannten Erfahrungen zeigen aber ebenfalls, das es diesem Chemiker nicht gelang, dasselbe frei von Erden u. s. w. darzustellen, besonders wegen der leichten Zerlegbarkeit desselben. — Auch in dieser Pflanze konnte *Lindenberg* kein Alkali entdecken (ebendas. S. 60 ff.). Unwahrscheinlich ist das Daseyn eines organischen Alkali's in diesen Pflanzen nicht, die Versuche verdienen daher wiederholt zu werden.

Ob das *Cicutin* (eigentlich *Coniin*) sich als organisches Alkali bestätiget, müssen auch erst weitere Versuche entscheiden.

Die wirksame Substanz anderer hierher gehörigen narkotischen Pflanzen, wie von *Cicuta virosa, Oenanthe crocata* u. s. w.; mehrere *Chaerophyllum*- oder *Myrrhisarten, Sium, Aethusa* u. a. sind bis jetzt (wenigstens nicht genau) untersucht.

Die alkalischen Eigenschaften eines *Lactucin* in *Lactuca virosa* werden von *Paff* bestritten; doch verdienen auch hierüber weitere Versuche angestellt zu werden, da selbst der Milchsaft des gemeinen Lattigs (*Lactuca sativa*) narkotische Eigenschaften zeigt.

Opian, Narcotine, Derosnesches Opiumsalz.

Dieses krystallisirbare Princip im Opium wurde 1803 von *Derosne* entdeckt.

Man erhält es durch Ausziehen des wässerigen Opiumextrakts mit Aether, Verdunsten des ätherischen Auszugs, Reinigen des gefärbten Rückstandes durch wiederholtes Lösen in Aether, und Krystallisiren; Lösen des säurehaltenden Opians in Weingeist, Zerlegen desselben durch Ammoniak, und Krystallisiren des Niederschlags, indem er, in Aether gelöst, der freiwilligen Verdunstung überlassen wird.

Die *Eigenschaften* dieser Substanz sind: Sie erscheint als ein weifses lockeres Pulver, oder krystallisirt aus ihrer Lösung in feinen büschelförmig vereinten Nadeln und Prismen. Ist luftbeständig, geschmack- und geruchlos, reagirt *nicht* alkalisch, *wirkt narkotisch giftig*. Schmiltzt leicht in der Hitze, und wird in stärkerer zerstört; an der Luft entzündet, brennt sie mit heller Flamme, und hinterläfst eine lockere Kohle. In kaltem Wasser ist sie unlöslich, von heifsem erfordert sie 400 Theile, auch in Weingeist ist sie schwer löslich, dagegen leichtlöslich in Aether. Mit Säuren verbindet sie sich zu löslichen Salzen; stumpft aber ihre saure Eigenschaften nicht ab. Die Salze schmecken bitterer als die Morphiumsalze. — Ueber die Natur dieser Substanz sind die Chemiker nicht einig. Einige halten sie für ein eigenthümliches, vom Morphium wesentlich verschiedenes, narkotisches Princip. Andere glauben, es sey mit einem andern Stoff verbundenes Morphium. Vielleicht ist es (durch Gährung?) verändertes Morphium? — *Magendie* schreibt dem Opian die heftig narkotische und giftige Eigenschaft des Opiums zu; während Morphium und dessen Salz nur beruhigend und schlafmachend wirken sollen (?). (S. *dessen* Vorschriften für die Bereitung und Anwendung einiger neuern Arzneimittel, Leipzig 1822. S. 24). — In Frankreich bereitet man defshalb auch ein von Narkotine freies Opiumextract, indem das wässerige Opiumextract wiederholt mit Aether behandelt wird, bis dieses nichts Krystallinisches mehr auszieht (*ebendaselbst*).

Zweite Unterabtheilung.

Scharfe und bitterscharfe giftige Alkalien.

VII. Delphinin (Delphinium).

Dieses organische Alkali wurde fast zu gleicher Zeit 1819 von *Brandes*, *Lassaigne* und *Feneulle* entdeckt. — Es findet sich in den *Stephanskörnern* (von *Delphinium Staphisagria*).

§. 749. Man erhält das Delphinin aus den Stephanskörnern, auf die beim Strychnin (S. 670) angegebene Art. Oder nach *Brandes* (etwas unreiner), durch Ausziehen der Samen mit 85 procentigem Weingeist. Aus dem heifsen Filtrat fällt der gröfste Theil des Delphinins beim Erkalten nieder.

§. 750. Die *Eigenschaften* des Delphinins sind: Es erscheint im möglichst reinen Zustande als ein glänzend weifses, lockeres Pulver; ist luftbeständig, geruchlos. Schmeckt nach *Lassaigne* und *Feneulle* sehr scharf und bitter, nach *Brandes* ist es geschmacklos(?) (vielleicht wegen anhängendem Wachs oder Fett!) — Bestandtheile und M.G. sind noch nicht erforscht. — In gelinder Wärme schmilzt es leicht, und wird in stärkerer Hitze zerstört. Erhitzt man es vorsichtig in Verbindung mit fetten Oelen, so entwickelt sich, nach *Brandes*, ein äufserst scharfer, die Lungen sehr angreifender Dampf. Meine Ideen über diese Erscheinungen und Folgerung daraus, über den Geruch narkotischer Substanzen, die Wirkung der durch Gährung bewirkten Ausdünstung von Pflanzen, welche organische Alkalien enthalten (s. in Repertor. der Pharmac. Bd. 13. S. 351 ff.). — An der Luft entzündet, brennt es mit heller Flamme, ohne Asche zu hinterlassen. — In Wasser ist es kaum löslich. Leicht löslich in Weingeist nach *Lassaigne* und *Feneulle;* nach *Brandes* ist es in kaltem Weingeist kaum löslich, aber leicht in heifsem.

§. 751. Säuren neutralisirt das Delphinin vollständig, und bildet damit die *Delphininsalze*. Diese sind meistens nicht krystallisirbar, in Wasser leicht löslich, schmecken äufserst scharf und bitter; wirken giftig.

Schwefelsaures Delphinin ist nicht krystallisirbar; gummiartig, luftbeständig; schmeckt sehr brennend.

Salzsaures Delphinin krystallisirt nicht, zerfliefst an der Luft, schmeckt brennend scharf.

Salpetersaures Delphinin verhält sich dem salzsauren

ähnlich; wird leicht durch Abdampfen zerstört, indem es sich gelb färbt.

Kleesaures Delphinin krystallisirt in weifsen Blättchen.

Essigsaures Delphinin ist nicht krystallisirbar; wird durch Abdampfen als eine gummiartige Masse erhalten.

VIII. *Veratrin (Veratrium).*

Meifsner entdeckte dieses Alkali 1818; *Pelletier* und *Caventou* erhielten dasselbe 1819 ebenfalls. — Es findet sich in den Sabadillsamen (von Veratrum Sabadilla *Retz*). Nach *P.* u. *C.* auch in der weifsen Niefswurz (Veratrum album) und Zeitlose (Colchicum autumnale).

§. 752. Man erhält das Veratrin auf ähnliche Art wie Strychnin u. s. w. — Die *Eigenschaften* des Veratrins sind: Es ist ein weifses Pulver, luftbeständig, geruchlos; die geringste Menge in die Nase gebracht, erregt das heftigste Niefsen, mit Kopfweh und Uebelkeit verbunden; schmeckt brennend scharf, wirkt sehr giftig; in den kleinsten Dosen schon heftig brechenerregend. — Bestandtheile: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. — Mischungsgewicht 1200? — Schmilzt leicht in gelinder Wärme. In der Hitze wird es zerstört. — Ist in kaltem Wasser fast unlöslich, und erfordert 1000 Theile kochendes zur Lösung. In Weingeist ist es leicht löslich, weniger in Aether; nach *Meifsner* greift es absoluter Aether kaum an.

§. 753. Säuren neutralisirt das Veratrin vollständig, und bildet damit die *Veratrinsalze*. Diese sind meistens nicht krystallisirbar; leicht löslich in Wasser, schmecken scharf und brennend, und wirken sehr giftig. Wasser zerlegt sie zum Theil in saure und basische(?) Salze. Sonst ähneln sie sehr den Delphininsalzen; so wie überhaupt die grofse Aehnlichkeit beider Substanzen nicht zu verkennen ist.

IX. *Emetin (Emetium, Vauqueline?)*

Das Emetin wurde von *Pelletier* und *Caventou* 1817 im unreinen Zustande entdeckt; 1820 stellten *dieselben Chemiker* die reine organische Salzbase dar. — Es findet sich in der Hypecacuanha, wovon mehrere im Handel vorkommen (als von Callicocca oder Cephaëlis Ipecacuanha, Psychotria emetica u. a.).

§. 754. Im *unreinen Zustande*, d. i. mit Säure und färbenden extractiven Theilen verbunden, erhält man das Emetin; wenn die zerkleinerte Hypecacuanha mit Wasser heiſs ausgezogen, der wässerige Auszug zur Trockne verdampft, mit Weingeist digerirt, und der filtrirte geistige Auszug durch Destillation und Abdampfen zur Trockne gebracht wird. — Dieses Emetin ist eine dunkelbraune, an den Kanten durchscheinende, feste, zusammenhängende Masse, hat muscheligen, glänzenden Bruch; zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, ist geruchlos, schmeckt eckelhaft scharf und sehr bitter; wirkt schon in sehr geringen Dosen zu 2 bis 4 Gran brechenerregend, in gröſsern *giftig*, oft *tödlich*. — Ist in Wasser und Weingeist leicht löslich; unlöslich in Aether. — Wird als Brechmittel in neuern Zeiten angewendet, und kommt zu einigen pharmaceutischen Compositionen.

Aus dem unreinen Emetin erhält man das *reine*, indem es in Wasser gelöst, die färbenden Theile mit essigsaurem Bleioxyd niedergeschlagen, das Filtrat mit Hydrothionsäure behandelt, aufs neue filtrirt, mit überschüssiger reiner Magnesia digerirt wird. Das mit Wasser gewaschene Unlösliche wird getrocknet, mit Weingeist ausgezogen, der Auszug verdampft, mit einer wässerigen Säure aufgelöst, die Lösung mit thierischer Kohle behandelt, filtrirt, das Filtrat mit Ammoniak oder Kali gefällt, der Niederschlag gewaschen und getrocknet.

§. 755. Die *Eigenschaften* des reinen Emetins sind: Es ist ein weiſses Pulver, luftbeständig, geruchlos und fast geschmacklos. Wirkt überaus hef-

tig brechenerregend, schon $^1/_{16}$ Gran ist zum Brechen hinreichend, in Dosen von 2 bis 4 Gran kann es tödlich wirken. — Bestandtheile: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. — M.G.? — In der Hitze wird es zerstört. — In Wasser ist das reine Emetin schwerlöslich; aber leicht löslich in Weingeist und Aether.

§. 756. Säuren neutralisirt das Emetin nicht vollständig. (Stellt aber die blaue Farbe von Lakmus u. s. w. wie die übrigen organischen Alkalien wieder her). Es bildet damit die *Emetinsalze*. Diese sind zum Theil krystallisirbar, meistens leicht löslich in Wasser, schmecken sehr bitter und scharf, und wirken wie Emetin. — Mit Gallustinctur und gallussauren Alkalien geben die Lösungen derselben einen grauweifsen Niederschlag, *gallussaures Emetin*. Diese Verbindung wirkt nicht mehr brechenerregend. Daher die Gallussäure und gerbestoffhaltige (?) Substanzen als Gegenmittel gegen die giftige Wirkung des Emetins angewendet werden können.

Aconitin.

Brandes hält nach einigen Versuchen die scharfe und giftige Substanz von Aconitum neomontanum für ein organisches Alkali. Seine Eigenschaften sind indessen bis jetzt nicht bekannt.

Vielleicht gehören die brechenerregenden Substanzen des Fallkrauts von Arnica montana (*Arnicin*), des Bohnenbaums von Cytissus Laburnum (*Cytissin*), der Meerzwiebel, Scilla maritima, (*Scillitikin*) u. a. hierher. Es sind vielleicht in Wasser leichtlösliche Alkalien, und wurden darum nicht im reinen Zustande dargestellt.

Daphnin.

Vauquelin entdeckte, dafs das über Seidelbast abgezogene Wasser alkalisch reagirt. *Göbel* will nun in dem Samen von Kellerhals ein flüchtiges Alkali gefunden haben, welches an eine eigne Säure, *Coccogninsäure*, gebunden seyn soll. Beim Destilliren der Samen mit Wasser oder Weingeist gehe das Alkali zum Theil mit über (Repertor. der Pharm. Bd. 8. S. 203). — Nach Versuchen von *C. G. Gmelin* und *Bär* (*Schweigger* Journ. N. R. Bd. V. S. 1 ff.) ist aber die Wirkung des Seidelbastes

von scharfem Weichharz herzuleiten. Sie gaben einer eigenthümlichen, krystallisirbaren, etwas bitter und herb schmeckenden Substanz, welche sie im Seidelbast entdeckten, den Namen *Daphnin*. Dieselbe reagirt aber weder sauer noch basisch, und gehört nicht hierher.

Dritte Unterabtheilung.

Bittere, nicht giftige Alkalien.

X. *Cinchonin (Cinchonium).*

Pelletier und *Caventou* erkannten 1820 den schon 1811 von *Gomes* ziemlich rein dargestellten, eigenthümlichen, krystallisirbaren Stoff der braunen China für ein organisches Alkali, und lehrten dessen Darstellung. — Das Cinchonin findet sich in der grauen und braunen China (von Cinchona condaminea?) ferner in der rothen China (von Cinchona cordifolia?) und in geringer Menge in der Königs-China (von Cinchona oblongifolia?).

§. 757. Von den vielen Darstellungsarten des Cinchonins sollen hier nur diejenigen abgehandelt werden, welche am leichtesten und kürzesten die vollständige Ausscheidung und Reinigung desselben lehren. Dahin rechne ich die Behandlung der China mit Wasser, mit Zusatz von Säuren. Gute graue China (*China Loxa*), 1 Theil werde mit 6 Theilen Wasser, welches mit $^1/_{100}$ concentrirter Schwefelsäure angesäuert wurde, stark ausgekocht und durchgeseiht, den Rückstand koche man wieder mit 4 Theilen Wasser, dem $^1/_{200}$ Schwefelsäure zugesetzt wurde, welche Operation noch einmal wiederholt werden kann. (Auch läfst sich die braune China mit Wasser, welchem $^1/_{100}$ Schwefelsäure zugesetzt wurde, *im fein gepulverten Zustande* mit der Realschen Presse heifs extrahiren. Doch wird sie nicht so leicht erschöpft, als die gelbe China S. 689). Sämmtliche Auszüge versetze man kalt mit $^1/_{50}$ bis $^1/_{20}$ reinem gebrannten Kalk, welcher gelöscht, und mit Wasser zu Brei angerieben wurde

(*Henry* schreibt $^1/_4$ vor, welches offenbar bei weitem zu viel ist). Das öfters wohl umgerührte Gemenge läfst man absetzen, wäscht den Niederschlag mit kaltem Wasser, befreit ihn durch Pressen von dem gröfsten Theil Feuchtigkeit, und behandelt ihn wiederholt mit seinem sechs bis achtfachen Gewichte heifsem Weingeist von 85 Procent, so lange als dieser noch, kochend, etwas aufnimmt. Von dem klaren Auszug zieht man den Weingeist durch Destillation ab. Es schiefst 1 Theil Cinchonin in Krystallen an, welches durch wiederholtes Lösen in *starkem* Weingeist und Krystallisiren gereinigt wird. Den gefärbten Rückstand wäscht man mit Wasser, und digerirt ihn mit sehr verdünnter Schwefelsäure, welche nur in kleinen Mengen nach und nach zugesetzt wird, so lange als diese noch etwas aufnimmt, und neutralisirt wird. Ist die Flüssigkeit gefärbt, so behandelt man sie mit etwas reiner thierischer Kohle, zerlegt das Filtrat mit einem Alkali oder Magnesia, löst den gewaschenen Niederschlag in Alkohol, und läfst ihn durch Abdampfen krystallisiren. — Die Flüssigkeit, welche von dem mit Kalk versetzten Niederschlag abgegossen wurde, so wie sämmtliche Abwaschflüssigkeiten, gebe man zusammen, versetze sie mit wenig Schwefelsäure, so, dafs diese schwach vorherrscht, verdampfe sie bis auf $^1/_4$ bis $^1/_6$, setze wieder etwas Kalkhydrat zu, und verfahre mit dem Unlöslichen, wie eben angegeben wurde, so erhält man noch etwas Cinchonin und zuletzt unreines Chinin. — Nach *Stratingh* soll die China, anstatt mit reiner *Schwefelsäure* und Wasser, mit einer Mischung von 1 Theil concentrirter Schwefelsäure und 2 Theilen Salzsäure von 1,18 spec. Gewicht und Wasser in dem oben angeführten Verhältnifs (nämlich zu 1 Theil China 5 Theile Wasser mit $^1/_{300}$ Schwefelsäure und $^2/_{300}$ Salzsäure vermischt) ausgekocht und wie vorher verfahren werden, dadurch wird der zu erhaltende Rückstand vermindert, weil der salzsaure Kalk in der Flüssigkeit gelöst bleibt. — Oder man behandelt graue (braune) China 3mal mit Wasser, dem $^1/_{20}$

Salzsäure von 1,18 spec. Gewicht zugesetzt wurde, wie eben angegeben, in steinernen oder gläsernen Gefäfsen, (wobei die Flüssigkeit nur einige Stunden, fast bis zum Siedepunkt erhitzt wird), setzt den Auszügen $^1/_{20}$ der angewendeten China schwefelsaure Magnesia (Bittersalz) zu, und versetzt sie, so lange ein Niederschlag entsteht, mit verdünntem wässerigem Aetzkali. Der Niederschlag wird wie oben angegeben behandelt, und überhaupt mit der Flüssigkeit u. s. w. auf ähnliche Art verfahren. — Ferner man verfahre mit China, Schwefelsäure und Wasser wie angegeben; löse in dem klaren Auszug $^1/_{12}$ der angewendeten China Alaun, versetze denselben mit $^1/_4$ so viel als China genommen wurde, einfach kohlensaurem Kali in seinem fünffachen Gewichte Wasser gelöst, oder setze überhaupt so lange Kalilösung zu, als ein Niederschlag entsteht. Der ausgewaschene Niederschlag wird weiter wie oben behandelt. Wird von *Stratingh* als sehr vortheilhaft geschildert. — Auch aus ausgekochter China läfst sich noch Cinchonin erhalten, wenn dieselbe mit verdünnter Schwefelsäure angefeuchtet, mit warmem Wasser, dem $^1/_{200}$ Schwefelsäure zugesetzt wurde, in der Realschen Presse ausgezogen wird, so lange das Durchlaufende bitter schmeckt. Oder wenn dieselbe mit schwach mit Schwefelsäure vermischtem Wasser digerirt wird. Den Auszug behandelt man auf die angegebene Art.

Erklärung: Cinchonin ist in der China an Chinasäure gebunden, aber die Verbindung ist zum Theil leicht zerlegbar, beim Ausziehen mit Wasser bleibt basisch chinasaures Cinchonin zurück. Man setzt defshalb Säure zu, um ein lösliches Cinchoninsalz zu erhalten. Alkalien oder Magnesia zerlegen diese Verbindung, und scheiden Cinchonin als in Wasser fast unlöslich aus. Der überschüssig zugesetzte Kalk oder Magnesia nimmt zugleich einen Theil der fremden färbenden Theile auf, welche durch Weingeist schwierig davon zu trennen sind. Die übrige Scheidungsart ist wie bei Morphium u. s. w.

§. 758. Die *Eigenschaften* des Cinchonins sind: Es krystallisirt in zarten, weifsen, glänzenden, durchscheinenden, vierseitigen Prismen, oder feinen Nadeln, von stark lichtbrechender Kraft; ist geruchlos, fast geschmacklos, erst später entwickelt sich

ein schwacher bitterer Chinageschmack. — Luftbeständig, (doch soll es, wahrscheinlich feucht, etwas Kohlensäure anziehen). — Bestandtheile: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. — Mischungsgewicht 308. — Schmilzt in gelinder Hitze, sublimirt bei vorsichtigem Erhitzen zum Theil unverändert, (in stärkerer Hitze wird es zerlegt, und entwickelt Ammoniak). Verbrennt, an der Luft entzündet, mit heller Flamme, ohne einen Rückstand zu lassen. — Ist in kaltem Wasser kaum, und nur in 2500 Theilen kochendem löslich. Auch in kaltem, etwas wasserhaltenden Weingeist ist es schwerlöslich, leichter in heifsem, noch leichter in absolutem Weingeist. Die Lösung schmeckt bitter nach China, und reagirt alkalisch. Das mit färbenden Theilen und Chinin vermengte Cinchonin ist auch in wässerigem Weingeist leicht löslich. In Aether ist es schwerlöslich.

§. 759. Säuren neutralisirt das Cinchonin vollständig, und bildet mit ihnen die *Cinchoninsalze.* Diese sind meistens krystallisirbar, leicht löslich in Wasser und Weingeist, schmecken bitter wie China. Anorganische Alkalien, Magnesia und Gallustinctur fällen sie. — Daher darf kein Cinchoninsalz mit diesen Substanzen gegeben werden.

Schwefelsaures Cinchonin. Dessen Bereitung kommt zum Theil bei der Darstellung des Cinchonins vor. — Man versetzt nämlich sämmtliches, durch Alkohol erhaltene unreine Cinchonin mit verdünnter Schwefelsäure, wie dort angegeben wurde, und vermeidet vorzüglich einen Ueberschufs derselben. Krystallisirt und reinigt es wie dort erwähnt. Dasselbe krystallisirt in weifsen, perlmutterglänzenden, kurzen, rectangulären oder quadratischen Säulen; öfter auch in unregelmäfsigen, weifsen, glänzenden Blättern; ist luftbeständig, schmeckt bitter, wie graue oder braune China, jedoch stärker. — Besteht aus 1 M.G. Cinchonin = 308 + 1 M.G. Schwefelsäure = 40; hat also die Zahl 348. — Schmilzt etwas über der Kochhitze des Wassers, und wird in höherer Temperatur zerstört. Verbrennt, an der Luft entzündet, mit heller Flamme, ohne

Rückstand zu lassen. — Ist leicht löslich in Wasser und Weingeist. Unlöslich in Aether. — Mit mehr Schwefelsäure entsteht ein *saures Salz*. Concentrirte freie Schwefelsäure zerstört aber leicht das Cinchonin, indem sie es braunroth färbt, dann verkohlt, daher bei Bereitung dieses Salzes und des Cinchonins nie viele Schwefelsäure vorherrschen darf, weil diese beim Abdampfen leicht eine braunrothe Färbung bewirkt.

Salzsaures Cinchonin krystallisirt in ästig auseinanderlaufenden, weifsen, glänzenden Nadeln. Ist leicht in Wasser und Weingeist, schwer in Aether löslich.

Salpetersaures Cinchonin ist nicht krystallisirbar; bildet ölige, wachsartig erstarrende Tropfen. In Berührung mit kaltem Wasser nehmen diese nach einigen Tagen eine krystallinische Form an.

Kleesaures Cinchonin bildet ein weifses schwer lösliches Pulver.

Weinsaures Cinchonin ist dem kleesauren ähnlich, doch leichter löslich.

Essigsaures Cinchonin reagirt immer sauer, und bildet beim gelinden Verdunsten, wobei es neutral wird, nur eine krystallinisch körnige und blätterig glänzende Masse. Wird durch Wasser partiell in saures und basisches Salz zerlegt.

Gallussaures Cinchonin ist ein in kaltem Wasser fast unlösliches, weifses Pulver, oder bildet durchsichtige Körner.

Die *Reinheit* des Cinchonins und seiner Salze erhellt aus den angeführten Eigenschaften. Dasselbe mufs, so wie die angeführten Salze, leicht schmelzen, und sich beim Erhitzen an der Luft flammend entzünden, und ohne einen Rückstand zu lassen vollständig verbrennen.

Jetzt wird vorzüglich das schwefelsaure Cinchonin als Arzneimittel angewendet, entweder in Pulverform, oder gelöst in Mixturen. Man vermeide die oben angeführten Substanzen, welche es zerlegen, beizumischen.

XI. Chinin (Chinium, Quinin).

Dieses Alkali wurde ebenfalls von *Pelletier* und *Caventou* fast gleichzeitig mit dem Cinchonin entdeckt. — Es findet sich in der gelben China und Königschina (von Cinchona oblongifolia?), ferner mit Cinchonin vermischt in der rothen China (auch in geringer Menge in der braunen).

§. 760. Die Darstellung des Chinins aus Königschina ist der des Cinchonins gleich. Die Ausscheidung gelingt leichter, (die Königschina läfst sich besser in der Realschen Presse vollständig erschöpfen). Die Methode, die China mit salz- und schwefelsäurehaltigem Wasser zu extrahiren und den Auszug mit Kalk zu zerlegen (s. oben S. 685), möchte zur Darstellung des Chinins die zweckmäfsigste seyn. — Um es rein zu erhalten, mufs man es mit Schwefelsäure neutralisiren, wieder mit Kalkhydrat u. s. w. zerlegen, den ausgewaschenen Niederschlag in Weingeist lösen und verdampfen. Da das Chinin weit leichter in Weingeist löslich ist als das Cinchonin, so bedarf man zu dessen Ausziehung nur 52 procentigen, und es läfst sich das Cinchonin, welches ebenfalls in der Königschina vorkommt mit wässerigem Weingeist von Chinin trennen. Letzteres löst sich darin, während ersteres gröfstentheils ungelöst bleibt. — Die übrige Erklärung ist wie bei Cinchonin.

§. 761. Die *Eigenschaften* des Chinins sind: Es ist nicht krystallisirbar, sondern bildet nur eine poröse, schmutzigweifse Masse (im luftleeren Raum über Feuer geschmolzen, nimmt es aber beim langsamen Erkalten eine krystallinische Textur an). Ist luftbeständig, Nichtleiter der Electricität, geruchlos, schmeckt sehr bitter. — Bestandtheile: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. — Mischungsgewicht 365. — Durch Hitze wird es zerstört. Entwickelt in trockener Destillation Ammoniak, und verbrennt, an der Luft entzündet, mit heller Flamme. — Es verbindet sich mit Wasser zu einem durchscheinenden, leicht schmelzbaren *Hydrat*. Erfordert zur Lösung 200 Theile kochendes Wasser. In Weingeist ist es weit leichter löslich als Cinchonin, die Lösung schmeckt viel bitterer und reagirt bedeutend alkalisch. Auch in Aether ist es leicht löslich.

§. 762. Mit Säuren bildet das Chinin die *Chininsalze.* Diese sind neutral, meistens krystallisirbar und etwas schwerer löslich in Wasser, als die Cinchoninsalze; in Weingeist sind sie leicht löslich, schmecken viel bitterer als die Cinchoninsalze. Im Uebrigen verhalten sie sich jenen gleich.

Schwefelsaures Chinin wird bei der Darstellung des Chinins durch Behandeln des unreinen Chinins mit Schwefelsäure, wie bei Cinchonin (S. 687.) angegeben wurde, erhalten und gereinigt. (Die letzten Krystallisationen enthalten auch schwefelsaures Cinchonin, welches als viel leichter in Wasser löslich, erst zuletzt krystallisirt.) — Dasselbe bildet sehr feine, weifse, seidenglänzende, etwas biegsame Nadeln und zarte Blättchen; ist luftbeständig; schmeckt sehr bitter. Ist leicht schmelzbar. Phosphorescirt bei 80° R. im Dunkeln durch Reiben. — Besteht aus 1 M.G. Chinin = 365 + 1 M.G. Schwefelsäure = 40; hat also die Zahl 405. — Durch Hitze wird es zerstört. — In kaltem Wasser ist es etwas schwerlöslich, leichter in heifsem. In Weingeist ist es leichtlöslich, aber wenig in Aether. — Wird es mit mehr Säure versetzt, so bildet es ein saures Salz, welches viel leichter in Wasser löslich ist und schwierig krystallisirt. Concentrirte freie Schwefelsäure zerstört es aber leicht, sie färbt es roth und verkohlt es. Daher bei Bereitung des schwefelsauren Chinins keine Säure vorherrschen darf (S. 688.).

Salzsaures Chinin krystallisirt in weifsen, perlmutterglänzenden Nadeln, die sehr bitter schmecken. Ist etwas schwerer in Wasser löslich als salzsaures Cinchonin.

Salpetersaures Chinin verhält sich dem salpetersauren Cinchonin sehr ähnlich.

Kleesaures Chinin verhält sich dem kleesauren Cinchonin fast gleich. Eben so

Weinsaures und *gallussaures* Chinin.

Essigsaures Chinin krystallisirt in seiden glänzenden Nadeln. Ist schwerlöslich in kaltem, leichtlöslich in heifsem Wasser.

Die *Prüfung* auf die Reinheit der Chininsalze, ist wie bei Cinchonin. — Als Arzneimittel wird jetzt vorzüglich schwefelsaures Chinin angewendet. — Es verhält sich gegen Reagentien wie schwefelsaures Cinchonin.

In allen Chinaarten sind, wie S. 684 und 689. angeführt wurde, beide Alkalien enthalten. In der braunen herrscht aber Cinchonin vor, in der gelben Chinin. Die rothe enthält von beiden bedeutend (ungefähr 1 Theil Cinchonin und 2 Theile Chinin). Man trennt das Chinin von Cinchonin zuletzt durch Waschen mit wässerigem Weingeist (S. 689.), oder besser, durch Behandeln mit Aether; dieser löst Chinin, und läſst fast alles Cinchonin zurück; oder man saturirt das Gemische mit Schwefelsäure; es schieſst zuerst beim Verdunsten schwefelsaures Chinin, dann schwefelsaures Cinchonin an. Herrscht aber die Säure vor, so erhält man meistens nur eine gummiartige, bittere, unkrystallisirbare Masse (S. 690.). In diesem Falle stumpft man die Säure mit *wenig* Kalk u. s. w. ab. Oefters hat man, besonders, um die letzten Antheile Chinin oder Cinchonin zu erhalten, viele Schwierigkeiten, um die färbenden Theile vollständig davon zu trennen. Zwar werden sie gröſstentheils entfernt, wenn man dem Chinaauszug von dem Fällungsmittel (Kalk, Magnesia, Thonerde) etwas überschüssig zusetzt, sie verbinden sich damit sehr innig, und werden durch Weingeist nur zum Theil wieder davon aufgenommen; dieser Theil geht aber in die Verbindung mit Säuren über, und hängt den zuletzt durch Verdunsten zu erhaltenden Salzen so innig an, daſs sie durch die gewöhnlichen Entfärbungsmittel, wie thierische Kohle u. s. w., nicht abgeschieden werden. Zugleich ändern sie die physischen und chemischen Eigenschaften derselben. Die Salze sind *unkrystallisirbar*, braun, sehr leicht löslich in Wasser; Cinchonin verliert seine Krystallisationsfähigkeit, ist löslicher in Wasser, und schmeckt stark bitter; Chinin ist öfters *unlöslich in Aether*. Diese färbende Substanz macht die Analyse der Pflanzen oft schwierig. So fand *Bucholz*, *Sohn*, in der braunen China kein Chinin; er bemerkte aber die alkalischen Eigenschaften der braungefärbten Substanz (*Trommsd. n.* Journ. d. Pharm. Bd. 6. St. 2. S. 94. ff.). *Thiel* hielt diese braune Substanz, welche er in bedeutender Menge aus brauner China erhielt, für ein neues organisches Alkali, und beschrieb dessen Eigenschaften und Verbindungen mit Säuren (*Hänles* Magaz. Aprilheft 1823. S. 79. ff.). Auch *Pelletier* und *Caventou* wollten in dem in der rothen China erhaltenen Chinin abweichende Merkmale gefunden haben. — Früher schon hatte ich bei Behandlung der bereits mit der Realschen Presse ausgezogenen braunen China mit Schwefelsäure u. s. w. ein gleiches Product erhalten. (Repert der Pharm. Bd. XI. S. 177. ff.), aus welchem ich später durch Behandeln desselben mit Aether, Weingeist und Wasser, dann auf Zusatz von Schwefelsäure schwefelsaures Chinin in Krystallen erhielt (ebendas. Bd. 13. S. 362.). Erst kürzlich hatte ich Gelegenheit, wieder ein solches unkrystallisirbares schwefelsaures Chinaalkali zu untersuchen, welches dem von *Thiel* beschriebenen völlig gleich war. Nach mehreren vergeblichen Versuchen, dasselbe zu entfärben, gelang es auf folgende Art: Die wässerige Lösung wurde mit Bleizucker *im Ueberschuſs* versetzt, eine Zeitlang digerirt, dann filtrirt. Das Filtrat war etwas entfärbt, und der Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd bräunlich. Man

liefs durch das Filtrat Hydrothionsäure, bis zum Ueberschufs, strömen; nach 6 Stunden wurde wieder filtrirt, das Filtrat war wieder bedeutend entfärbt. Es wurde jetzt mit Knochenkohle digerirt, und nach 12 Stunden filtrirt; nunmehr erschien die Flüssigkeit nur schwach blafsgelb gefärbt; sie wurde, so lange ein Niederschlag entstand, mit Salmiakgeist versetzt. Der völlig weifse käsige Niederschlag mit Wasser gewaschen. Trocken stellte derselbe eine blafsgelbe, durch die Wärme der Hand knetbare, harzige, bittere Masse dar. Sie wurde mit Aether behandelt, und löste sich darin schnell, unter Abscheidung von Cinchonin (bei einem frühern Versuch war die *nichtgereinigte*, säurefreie Substanz in Aether unlöslich). Beim Verdunsten des Aethers blieb reines Chinin, welches, so wie das Cinchonin mit Schwefelsäure neutralisirt, schön krystallisirte Salze lieferte. Zum pharmaceutischen Gebrauch ist es jedoch nicht nöthig, beide Alkalien durch Aether zu trennen, sondern man sättigt die gereinigte Mischung mit Schwefelsäure und trennt die Salze durch Krystallisation (s. S. 691.). Später gelang mir die Reinigung noch einfacher: Die mit überschüssigem Bleizucker versetzte und damit digerirte wässerige Lösung der schwefelsauren Verbindung wurde filtrirt, und geradezu mit feingepulverter, *frischgeglühter* Knochenkohle digerirt, bis eine Probe des Filtrats nicht mehr durch Hydrothionsäure gefärbt wurde. Die Knochenkohle zerlegt nach (S. 312.) das Bleisalz und entfärbt zugleich die Flüssigkeit; diese erscheint jetzt fast wasserklar, man bedarf aber etwas mehr thierische Kohle, als wenn die Reinigung vorher mit Hydrothionsäure eingeleitet wurde). Uebrigens verfährt man wie oben. Die von dem Niederschlag abfiltrirte ammoniakhaltige Flüssigkeit enthält noch Chinin gelöst, bei bedeutenden Mengen ist es der Mühe werth, sie durch Abdampfen in die Enge zu bringen, und aufs Neue mit Ammoniak zu versetzen, es entsteht wieder ein Niederschlag, der reines Chinin ist. Wenn nämlich die ammoniakhaltige Flüssigkeit verdampft, so entweicht etwas Ammoniak, die Flüssigkeit reagirt sauer, und Chinin bleibt durch die Essigsäure gelöst; daher entsteht beim Verdampfen wenig oder keine Trübung. Anstatt mit Ammoniak, kann die gereinigte Flüssigkeit auch gleich anfangs mit Kali oder Natron gefällt werden. — Die braune färbende Substanz hängt den Chinaalkalien so fest an, dafs ein Theil derselben beim Entfärben mit thierischer Kohle mit niederfällt. Man gewinnt dasselbe (mit etwas brauner Substanz vermischt) durch Behandeln der Kohle mit kochendem Alkohol. — Die Natur der braunen Substanz ist harzig. Aus dem Bleiniederschlag erhält man sie zum Theil mit Alkohol. Diese ist braunroth, geschmacklos (sie schmeckt nur bitter, wenn sie Chinin enthält), fast unlöslich in Wasser, leichtlöslich in Weingeist; Aether färbt sich damit gelb und läfst den gröfsten Theil ungelöst zurück. Mit Gallustinctur trübt sie sich, eben so mit Thierleimlösung; Brechweinstein und Eisensalze läfst sie unverändert. Wird die thierische Kohle, welche die Chinasalze entfärbte, mit Weingeist und Aetznatron digerirt, so erhält man einen braunen Auszug. Wird der Weingeist an der Luft verdunsten lassen, so trübt sich derselbe; es sondern sich braune Flocken ab; diese, wohl gewaschen und in Weingeist gelöst, trüben Gallustinctur, schlagen die Leimlösung nieder, färben Eisenvitriollösung grünlichbraun, trüben schwach die Brechweinsteinlösung. Verhalten sich also, obgleich nicht mit Säuren behandelt, dem veränderten Chinaroth ähnlich. Es sind also

zweierlei Harze, welche dem Chinin und Cinchonin anhängen; ein gelbes in Aether lösliches, und ein braunes in Aether unlösliches. Vielleicht mögen sie auch zum Theil durch die Operation veränderte organische Substanzen seyn?

Angusturin.

In der ächten Angustura-Rinde (von Bomplandia trifoliata) will *Brandes* ein organisches Alkali entdeckt haben. Dessen Beschreibung aber noch nicht bekannt ist.

Auch in dem *Kaffe,* worin früher *Runge* eine Pflanzenbase vermuthete, fand *Pelletier* kürzlich ein bitteres organisches Alkali.

Dafs sich die Zahl der organischen Salzbasen wohl noch beträchtlich vermehre, und der Arzneikunde grofser Gewinn daraus erwachse, ist sehr wahrscheinlich. Aber die Versuche dieser Art sind zum Theil schwierig, und man hat sich sehr vor Täuschungen zu hüten. Darum ich auch hier mehrere angekündigte bis zur völlig ausgemachten Wahrheit noch übergehe.

Dritte Abtheilung.

Stickstofffreie oder fast stickstofffreie organische Stoffe, welche sich mehr oder weniger indifferent verhalten.

§. 763. Die stickstofffreien organischen Verbindungen finden sich vorzüglich im Pflanzenreich, oder werden durch Kunst aus Pflanzenstoffen erzeugt; nur wenige, wie einige Fette und Gallenstoff, sind thierische Producte. Man theilt die stickstofffreien mehr oder weniger indifferente Stoffe ein in Verbindungen mit *vorherrschendem Kohlenstoff* und *Wasserstoff,* welche meistens sehr verbrennlich sind. Sie sind theils flüchtig, theils nicht flüchtig; letztere sind in der Regel in Wasser unlöslich. Ferner in Verbindungen mit mehr *vorherrschendem Kohlenstoff und Sauerstoff,* diese sind sämmtlich nicht flüchtig (mit wenigen Ausnahmen), und werden durch Hitze zerstört. Sie sind weniger brennbar, und (bis auf Holzfaser) alle in Wasser löslich.

Verbindungen mit vorherrschendem Kohlenstoff und Wasserstoff, die theils flüchtig, theils nicht flüchtig sind, meistens sehr brennbar. Die nicht flüchtigen sind in Wasser unlöslich oder kaum löslich.

I. *Weingeist (Spiritus vini, Alcohol).*

Die durch Gährung erzeugten geistigen Flüssigkeiten, Weine, sind seit den ältesten Zeiten bekannt. Der Abscheidung des Weingeistes aus Wein durch Destillation erwähnte zuerst bestimmt *Albucasis* zu Anfang des 12ten Jahrhunderts (der Arak war aber den Indiern schon früher bekannt). *Lowitz* lehrte ihn zuerst 1796 wasserfrei darstellen. — Der Wein bildet sich durch geistige Gährung (S. 204.) zucker- oder stärkmehlhaltiger Stoffe in Verbindung mit Wasser und einer stickstoffhaltigen organischen Substanz (Ferment, §. 834.), bei angemessener Temperatur (8—16° R.).

§. 764. Die Weine bereitet man im Grofsen durch geistige Gährung aus den Säften süfser Obstarten, Trauben u. s. w., oder aus mehligen Samen der Getraidearten, welche zuerst gemalzt werden (d. h. man feuchtet sie mit Wasser an, überläfst sie bei gewöhnlicher Temperatur, auf Haufen geschichtet, sich selbst, wo durch die Keimkraft und Einwirkung des Klebers auf Stärkmehl dieses in Zucker umgewandelt wird. Die fortschreitende Gährung wird durch schnelles Trocknen gehemmt); oder mehligen Wurzeln (Kartoffeln u. s. w.), welche mit Wasser und Hefe der Gährung überlassen werden. (Die Erklärung s. §. 834.).

Die Producte der geistigen Gährung heifsen *Weine* im Allgemeinen. Nach der Substanz, woraus sie gewonnen werden, erhalten sie eigene Namen: So aus Trauben, *Weine;* aus Getraide (Gerste) *Bier;* aus Honig, *Meth;* aus Aepfeln, *Cyder* u. s. w. Von diesen bedarf der Apotheker jetzt fast nur die

Weine im engern Sinn (aus Trauben). Diese erhalten nach ihrer Farbe, ihrer Heimath und sonstigen Beschaffenheit wiedertum verschiedene Namen: *Rothe Weine, weiſse Weine, mussirende* (kohlensäurehaltige) *Weine, süſse Weine etc.* Gewöhnlich benennt man sie auch nach ihrem Vaterland. — Die Bestandtheile der Weine sind hauptsächlich Wasser und Weingeist, oft auch naphthaartige Producte. Ferner mehr oder weniger unzerlegter Zucker, extractive uud färbende Theile; wein- und äpfelsaure Alkalien u. s. w. Zum Arzneigebrauch dienen in Deutschland besonders die *weiſsen Rheinweine*, die *weiſsen Franzweine*, die *rothen Weine, Spanischer Wein (Malagga).*

Die *Güte der Weine* gibt der Geruch und Geschmack zu erkennen. Sie müssen, nach Verhältniſs ihrer Qualität, geistreich seyn, doch darf ihnen kein Weingeist beigemischt seyn, welches zum Theil durch den Geruch zu erkennen ist; ferner müssen sie abgelegen seyn. Junge, kohlensäurehaltige Weine taugen nicht zum Arzneigebrauch. Auf Zusatz von Weinsäure darf sich wenig oder kein Weinstein bilden. Destillirt man von gewöhnlichem weiſsen Wein den Geist ab, so muſs eine verhältniſsmäſsige Menge *reiner* Weingeist erhalten werden. Der durch Abdampfen erhaltene, im Verhältniſs unbeträchtliche Rückstand darf nicht zu viele salzige Theile enthalten, und auf Zusatz von concentrirter Schwefelsäure keine Essigsäure entwickeln. Mit *Hahnemann'scher Weinprobe* (S. 273.) darf er sich nicht färben.

Anwendung: Rothe Weine werden bei Magistralformeln zuweilen gebraucht. — Die übrigen werden zur Bereitung der *medicinischen Weine (vina medicata)* und einiger *Tincturen* (deren Bereitung s. S. 158.) angewendet (*vinum martiatum, chinatum, tinct. Opii crocata* etc.).

§. 765. Durch Destillation erhält man aus den weinigten Flüssigkeiten den Weingeist. (Die Darstellung desselben s. S. 189.). Beim Rectificiren kann man nach *Gröning* in den mit Dampf erfüllten Raum (in den Helm u. s. w.) ein Thermometer hängen, dieses zeigt durch seine Temperatur sogleich den Gehalt des Products an reinem Alkohol an, weil jede flüchtige Substanz nur eine bestimmte Tem-

peratur zum Kochen bei gewöhnlichem Luftdruck annimmt (S. 86.). So ist z. B. der destillirende Weingeist, wenn das Termometer auf 65° R. steht, immer guter gewöhnlicher Alkohol, steigt es höher, so geht mehr wässeriger Weingeist, und wenn es auf 80° steigt, geht bloſses Wasser. (*Hänles* Magazin der Pharm. März, 1823.). Indessen ist der Siedepunct des absoluten Weingeistes von Weingeist, dessen spec. Gew. 0,824 ist, nicht merklich verschieden.

Der *einfache Weingeist* (*spiritus vini simplex*) (S. 189.) erhält nach den Substanzen, woraus er gewonnen wird, oft eigene Namen. Aus Traubenwein heiſst er *Weingeist*, *Coignac* u. s. w.; aus Malz, Kartoffeln etc. *Brandtwein*; aus Zuckersyrup *Rum*; aus Reiſs (eigentlich in Verbindung mit Cocosnuſsmilch) *Arak*, *Rak*. — Der so erhaltene Weingeist hat immer einen eigenen Beigeruch, welcher von ätherischen Theilen der Substanzen, woraus er gewonnen wird, herrührt. Der Beigeruch des Kornbranntweins ist sehr unangenehm (*Fusel*). Man befreit ihn davon, wenn er mit frisch geglühter Kohle oder Chlorkalk (siehe Zusätze) digerirt und abgezogen wird. — Das spec. Gewicht des Brandtweins muſs 0,95 bis 0,94 seyn, oder nach *Beck* 10 Grade. Man bereitet in der Pharmacie durch Destillation daraus den rectificirten Weingeist.

Der *rectificirte Weingeist* (*spiritus vini rectificatus* S. 189.) muſs ein spec. G. von 0,88 bis 0,87, oder nach *Beck* 23 — 25 Grade haben. — Der *höchstrectificirte Weingeist* (*spiritus vini rectificatissimus*, *gewöhnlicher Alkohol* (*Alcohol vini*) muſs ein specifisches Gewicht von 0,842 bis 0,840 oder 32° nach *Beck* haben. Die Vorrichtungen, um aus dem gegohrnen Gut *sogleich durch eine Destillation* Weingeist von diesem Gehalt zu bekommen, sind S. 190. erwähnt.

Durch Destillation für sich läſst sich der Weingeist nicht völlig wasserleer erhalten. Weil, wie oben angeführt wurde, der Siedepunct des wasserleeren nicht höher liegt, als bei Weingeist von 0,824. Den völlig *wasserleeren*, *absoluten Alkohol* erhält man durch Abziehen des höchstrectificirten Weingeistes über Chlor-

calcium (geschmolzenen salzsauren Kalk, S. 405.), oder geglühtes einfach kohlensaures Kali, bei sehr gelinder Hitze, so lange derselbe noch wasserfrei übergeht. Welches durch das Areometer bestimmt wird. — Es werden gleiche Gewichtstheile höchst rectificirter Weingeist und Chlorcalcium genommen. Nachdem letzterer gelöst ist, wird, wie angegeben, vorsichtig destillirt. Oder man schüttelt Weingeist so lange mit trockenem einfach kohlensauren Kali, als dieses noch davon feucht wird, und destillirt denselben über sein drei- bis vierfaches Gewicht geglühtes einfach kohlensaures Kali, so lange er wasserfrei übergeht.

§. 766. Die *Eigenschaften* des Weingeistes sind: Er ist eine bei gewöhnlicher Temperatur tropfbare, wasserhelle Flüssigkeit von 0,792 — 0,791 spec. Gew. Wird in der Kälte nicht fest. *Hutton* will ihn aber nach einer geheim gehaltenen Methode bei — 63° R. zum Gefrieren gebracht haben? Ist leicht und vollständig flüchtig; kocht bei gewöhnlichem Luftdruck bei 62° R. Bricht stark das Licht, und ist Nichtleiter der Electricität. Riecht angenehm geistig, und schmeckt stark geistig-brennend, wirkt berauschend. — Bestandtheile: 4 M.G. Kohlenstoff = 24 + 6 M.G. Wasserstoff = 6 + 2 M.G. Sauerstoff = 16 (oder 4 M.G. ölbildendes Gas und 2 M.G. Wasser); hat also die Zahl 46. — Er ist sehr entzündlich. — An der Luft entzündet, brennt er für sich mit blauer schwach leuchtender Flamme, wobei er aber viel Wärme entwickelt (S. 219.), ohne Rufsabsatz zu Kohlensäure und Wasser. Durch eine glühende Röhre geleitet, zerfällt er in Kohlenwasserstoff, Kohlenoxyd, Wasserstoff, Kohlensäure, Wasser, Essigsäure, brenzliches Oel und Kohle. Vitriolöl verwandelt ihn in der Hitze je nach dem Mengeverhältnifs beider in Aether und Wasser (§. 779.), oder in ölbildendes Gas und Wasser (S. 239.). Wird er mit Vitriolöl und Braunstein erhitzt, so erzeugt er *Sauerstoffäther*, Kohlen- und Essigsäure. In Verbindung mit viel Wasser geht er unter Luft- und Wärmezutritt in saure Gährung über (S. 615.).

Mit Wasser verbindet sich der Weingeist in jedem Verhältnifs unter Verdichtung und Wärmeentwickelung (S. 87.). Die oben abgehandelten Brandtwein- und Weingeistarten sind solche Verbindun-

gen. Sie können als *Hydrate des Weingeists* angesehen werden.

Tabelle über den Gehalt des wässerigen Weingeistes an absolutem Alkohol bei + 10° R.

Spec. Gewicht der Flüssigkeit.	Grade nach *Beck.*	Procentgehalt.	Spec. Gewicht der Flüssigkeit.	Grade nach *Beck.*	Procentgehalt.
0,791	— 45	— 100	0,885	— 22	— 63
0,794	— 44	— 99	0,890	— 21	— 61
0,798	— 43	— 98	0,894	— 20	— 59
0,801	— 42	— 97	0,899	— 19	— 57
0,805	— 41	— 95	0,904	— 18	— 54
0,809	— 40	— 94	0,909	— 17	— 52
0,813	— 39	— 92	0,913	— 16	— 51
0,817	— 38	— 90	0,918	— 15	— 48
0,821	— 37	— 89	0,923	— 14	— 46
0,825	— 36	— 87	0,928	— 13	— 44
0,829	— 35	— 86	0,934	— 12	— 41
0,833	— 34	— 84	0,939	— 11	— 39
0,837	— 33	— 83	0,944	— 10	— 36
0,841	— 32	— 81	0,949	— 9	— 33
0,845	— 31	— 80	0,955	— 8	— 30
0,850	— 30	— 78	0,960	— 7	— 27
0,854	— 29	— 76	0,965	— 6	— 25
0,858	— 28	— 74	0,971	— 5	— 21
0,862	— 27	— 73	0,977	— 4	— 17
0,867	— 26	— 71	0,982	— 3	— 13
0,871	— 25	— 70	0,988	— 2	— 9
0,876	— 24	— 67	0,994	— 1	— 5
0,880	— 23	— 65	1,000	— 0	— 0

NB. Die Procentangaben sind zum Theil nur Annäherungen. — Aehnliche Tabellen und darauf eingerichtete Areometer haben *Beaume*, *Richter* u. a. entworfen. *Richters* Scale zeigt die Procente des Alkohols an.

Die *Reinheit und Güte des Weingeistes* hängt von seinem specifischen Gewicht ab. Er muſs ferner wasserklar und fuselfrei seyn; überhaupt keinen Beigeruch haben, nicht sauer oder

basisch reagiren, und sich beim Erhitzen leicht und ohne Rückstand verflüchtigen.

Man wendet den Weingeist häufig in der Pharmacie an. Der rectificirte dient zur Bereitung der Tincturen (S. 158.), geistiger Lösungen (S. 154.), der geistigen Wässer (S. 191.) und aromatischen Geister (S. 193.) u. s. w. Der höchst rectificirte wird zu ähnlichen Zwecken benutzt, zu Lösungen reiner Harze, Oele, Darstellung der Naphthen des Aethers u. s. w. — Absoluter Weingeist wird zur Darstellung einiger organischen Alkalien, und als Reagens (auf die Aechtheit des Ricinusöls u. s. w.) gebraucht.

Der absolute Weingeist löst in der Wärme etwas Phosphor, $^1/_{300}$, und Schwefel $^1/_{200}$. Die Verbindungen sind nicht officinell.

Weingeist und Schwefelsäure (Schwefelweinsäure).

Saure schwefelsaure Mixtur (Mixtura sulphurico-acida).

Hallers Sauerelixir (elixirium acidum *Halleri*. *Dippels* Sauerelixir (elixirium acidum *Dippelii*).

Diese Mischungen wurden von *Haller* und *Dippel* als Arzneimittel eingeführt.

§. 767. Der Weingeist verbindet sich leicht unter starker Erhitzung mit Vitriolöl. Die Verbindung bereitet man durch bloſses Mischen des Weingeistes mit rectificirter concentrirter Schwefelsäure, indem letztere langsam und vorsichtig ersterem nach und nach zugesetzt wird. Saure Flüssigkeiten, die farblos oder mehr oder weniger bräunlich gefärbt sind, geistig und mit der Zeit etwas ätherisch riechen. *Hallers* und *Dippels* Sauerelixir unterscheiden sich durch das Verhältniſs ihrer Theile: ersteres besteht aus *gleichen* Theilen Weingeist und concentrirter Schwefelsäure (ist gewöhnlich bräunlich gefärbt), letztere enthält auf *3 Theile Weingeist einen Theil concentrirte Schwefelsäure* (ist farblos). — Der gröſste Theil Schwefelsäure und Weingeist sind in diesen Gemischen unverändert. Ein Theil beider tritt aber in nähere Wechselwirkung, wodurch eine eigenthümliche Säure, *Schwefelweinsäure*, erzeugt wird (die von *Sertürner* entdeckt wurde). — Man erhält diese Säure rein, wenn

das Gemische mit kohlensaurem Baryt, Kalk oder Bleioxyd neutralisirt, die von dem Unlöslichen abfiltrirte Flüssigkeit, so lange ein Niederschlag entsteht, mit Schwefelsäure versetzt wird. Worauf man das Filtrat gelinde verdunstet. Ueber die Theorie der Bildung dieser Säure siehe Aetherbildung §. 779. — Die *Eigenschaften* der Schwefelweinsäure sind denen der Hyposchwefelsäure (S. 262.) sehr ähnlich, sie bildet nämlich, wie jene, nur lösliche Salze (z. B. mit Baryt, Kalk und Bleioxyd). — In der Hitze wird sie leicht zerlegt, wobei sich Aether, dann Weinöl, schweflichte Säure entwickeln, und eine kohlige Substanz bleibt (scheint eine Verbindung von Hyposchwefelsäure mit verändertem [oxydirtem?] Weingeist zu seyn). — Die *Reinheit* dieser Gemische prüft man mit Hydrothionsäure, welche den Metallgehalt nach S. 272. anzeigt. — Wird in Tropfen und Mixturen gegeben; zerlegt die meisten Salze (S. 267.).

Weingeist und Jod.
Jod-Tinctur (tinctura Jodii).

§. 768. Der Weingeist löst Jod schon bei gewöhnlicher Temperatur in bedeutender Menge. — Zum pharmaceutischen Gebrauche werden 48 Gran Jod in einer Unze durch Schütteln gelöst. — Eine dunkelbraune Tinctur. Riecht nach Jod, schmeckt widerlich herb nach Jod. — Zusatz von viel Wasser scheidet den gröſsten Theil Jod wieder ab. Wandelt sich mit der Zeit zum Theil in Hydriodnaphtha.

Anwendung: Innerlich, aber mit Vorsicht. Wirkt leicht giftig.

Weingeist und Ammoniak.

§. 769. Weingeist absorbirt viel Ammoniakgas bei gewöhnlicher Temperatur. — Ein Gemische von 1 Theil Salmiakgeist und 2 Theilen höchstrectificirtem Weingeist ist der officinelle *weinige Salmiakgeist (Liquor Ammoniaci vinosus,* spirit. sal. Ammoniac. vinos.). —

Weingeist und Kali.
Kalitinctur (tinctura kalina).

Synonyme: Scharfe oder tartarisirte Spieſsglanztinctur, Weinsteinsalz-Tinctur, (tinctura Antimonii acris seu tartarisata, tinct. salis Tartari).

Basilius Valentinus kannte schon im 15ten Jahrhundert die tartarisirte Spieſsglanztinctur, welche mit der von *Hoffmann* 1722 eingeführten scharfen Spieſsglanztinctur übereinkommt. — Man bereitete sie durch Digeriren des Rückstandes, welcher beim Verpuffen von gleichen Theilen Salpeter und Spieſsglanzmetall erhalten wird, mit Alkohol. Da jedoch hiebei vom Alkohol keine Antimontheile, sondern nur Kali aufgenommen wird, so löst man jetzt letzteres geradezu in Weingeist.

§. 770. Die Kalitinctur bereitet man, indem ein Theil trockenes Aetzkali mit 6 Theilen höchstrectificirtem Weingeist in gelinder Wärme digerirt wird, bis sich nichts mehr löst. Gutes geschmolzenes Aetzkali löst sich in Weingeist schon durch bloſses Schütteln in einigen Stunden unter beträchtlicher Erwärmung. Man wendet aber bei Bereitung der Kalitinctur Wärme an, um ihr Farbe zu geben, was unnöthig und im Grunde zweckwidrig ist. Die klare Flüssigkeit wird vom Bodensatz abgegossen, und in wohlverschlossenen Gefäſsen aufbewahrt. — Es ist eine hellbräunliche Flüssigkeit, die mit der Zeit immer dunkler wird (indem das Kali nach S. 580. zerlegend auf den Weingeist wirkt, wodurch Kohlensäure, Wasser und eine harzige, dunkel gefärbte organische Verbindung erzeugt wird); riecht nach Weingeist, schmeckt und wirkt sehr ätzend alkalisch. — Die Bestandtheile erhellen aus dem Angegebenen.

Die *Güte* der Tinctur besteht in ihrem Gehalt an Alkohol und Aetzkali. Ersteren gibt der Geruch die Entzündlichkeit u. s. w. zu erkennen, letzteres wird auſser dem Geschmack (indem man die Tinctur mit viel Wasser verdünnt) durch Säurezusatz bestimmt, von welchen die gehörige Menge neutralisirt werden muſs. Die Farbe allein entscheidet nichts.

Anwendung: Die Spieſsglanztinctur wird, mit vielem Wasser verdünnt, innerlich gegeben. Sie verträgt keine Säuren und zerlegt fast alle Salze, ausgenommen kalihaltige.

Gegen *Natron* verhält sich der Weingeist, wie gegen Kali. Die Verbindung ist nicht officinell.

Die *erdigen Alkalien* (S. 212.) sind schwerlöslich oder unlöslich in Weingeist.

§. 771. Der Weingeist löst ferner viele Salze. Von den anorganischen sind meistens alle an der

Luft zerfliesliche in Weingeist leichtlöslich (Scheidung derselben von andern durch Weingeist). Die meisten organischen Säuren, so wie alle organische Alkalien sind in Weingeist löslich. Sehr viele organischsaure Salze mit anorganischen Salzbasen, auch solche, die nicht zerfliefslich sind, lösen sich leicht in Weingeist. — Mehrere Lösungen der Art sind officinell, wie die Lösung der Oelnatron-Seife (S. 657.) in Weingeist, *Seifenspiritus (spiritus saponis)*, der Talgseife in Alkohol, *Opodeldoc.* — Die Vorschriften zur Bereitung dieser Lösungen siehe in den Dispensatorien. Der Weingeist ist das beste Lösungsmittel der Naphthen, des Aethers, der ätherischen Oele und der meisten Harze. In geringerer Menge löst er die Fette. Der wässerige Weingeist löst die Fette nicht, dagegen löst er leicht den Extractivstoff (§. 802.), welcher in der Regel in absolutem Weingeist unlöslich ist, ferner den Zucker u. s. w.

§. 772. Der Weingeist geht mit vielen Säuren beim Erhitzen (mit Salpetersäure bei gewöhnlicher Temperatur) öfter auch zugleich durch Einwirkung stärkerer Säuren innige chemische Verbindungen ein. Wobei er und die damit in Mischung tretenden Säuren öfters in ihren Bestandtheilen verändert werden. Letztere verlieren ihre sauren Eigenschaften. Die Producte sind meistens sehr flüchtige Gemische, von durchdringendem Geruch und gewürzhaftem Geschmack. Man nennt sie *Naphthen* oder *Aether*. — Die den Pharmaceuten interressirende sind folgende:

a) *Salznaphtha (Naphtha muriatica).*

α) *Leichte Salznaphtha.*

Synonyme: Leichter Salzäther.

Die Darstellung einer leichten salznaphthahaltigen Flüssigkeit soll schon im 13ten Jahrhundert bekannt gewesen seyn. Im 15ten Jahrhundert beschrieb aber zuerst *Basilius Valentinus* die Bereitung derselben. *Boerhave* gab 1732 und *Neumann* 1737

verbesserte Bereitungsarten an. 1757 gab *Baumé*, 1767 *Woulf* veränderte Methoden an, welche später von mehreren Chemikern abgeändert wurden. 1782 lehrte *Scheele* die Darstellung der leichten Salznaphtha durch Destillation eines Gemisches von Weingeist und Zink- oder Zinnbutter (S. 473. und 481.), welche später von *Westrumb* u. a. bezweifelt wurde; bis endlich *Basse* 1801 die Bereitung der leichten Salznaphtha aufser Zweifel setzte. *Gehlen* verbesserte diese 1804. 1807 stellten *Thenard* und *Boullay* mehrere Versuche über Salznaphthabildung an, und verbesserten die Bereitungsart derselben ebenfalls.

§. 773. Man erhält die leichte Salznaphtha, wenn absoluter Weingeist mit salzsaurem Gas (welches nach S. 287. entwickelt wird) in einem erkälteten Apparate geschwängert wird, so lange derselbe noch davon aufnimmt. Die mehrere Tage kalt stehen gelassene Mischung destillirt man bei Milchwärme, in einen woulfischen Apparat, dessen erste Flasche leer und mit einer kaltmachenden Mischung umgeben ist, dessen zweite Flasche Wasser enthält, so lange bei dieser Wärme (20—30° R.) etwas übergeht. Das Destillat wird mit verdünntem, kalten, wässerigen Kali und Wasser gewaschen, bis es nicht mehr Lakmus röthet, und nochmals in gelindester Wärme in eine stark erkältete Vorlage rectificirt. — (Nach *Funke* scheidet einfach weinsaures Kali leicht die Naphtha von Weingeist. Ob wegen der Schwerlöslichkeit dieses Salzes in Weingeist die Trennung vollständig geschieht, bezweifle ich. Vielleicht möchte essigsaures Kali besser seyn. Oder man destillirt folgende Gemische: 4 Theile geglühtes Kochsalz, 2 Theile absoluter Alkohol, mit eben so viel rauchender Schwefelsäure vermischt; ferner gleiche Theile doppelt Chlorzinn (S. 481.) oder Chlorantimon (S. 453.), Chlorzink (S. 473.) und absoluten Alkohol, und verfährt dabei wie vorher. Nach *Düflos* erhält man Salznaphtha durch Destillation von gleichen Theilen Salzsäure und Essignaphtha §. 778. (die Bildung erfolgt aber langsam, das nach dieser Vorschrift bereitete Präparat enthielt noch viele Essignaphtha). Die Erklärung s. §. 774. Die *Eigenschaften* der leichten Salznaphtha sind: Es ist eine wasserhelle Flüssigkeit von ungefähr 0,870 spec. Gew.; riecht durchdringend

gewürzhaft, einigermaafsen knoblauchartig, schmeckt süfslich, stark kühlend; röthet nicht Lakmus; ist äufserst flüchtig, kocht schon bei 10° Reaum. und destillirt über. — Bestandtheile: Oel des ölbildenden Gases und Weingeist? Verbrennt mit grüner und gelber Flamme unter Kohlensäure - und Wasserbildung, wobei Salzsäure frei wird. — Von Wasser erfordert sie 50 Theile zur Lösung. Mit Weingeist ist sie in jedem Verhältnifs mischbar.

Für sich ist die leichte Salznaphtha nicht officinell, sie macht aber einen Bestandtheil des versüfsten Salzgeistes nach den Vorschriften älterer Pharmacopoeen aus.

β) *Schwere Salznaphtha.*

Synonyme: Schwerer Salzäther, schweres Salzöl (s. auch Oel des ölbildenden Gases S. 291). — In Verbindung mit Weingeist: *Salznaphthaweingeist* (*spiritus muriatico aethereus*).

Synonyme: Versüfster Salzgeist (spiritus salis dulcis).

Diese Verbindung wurde 1774 von *Scheele* entdeckt. *Westrumb* schied 1781 zuerst das schwere Salzöl rein ab.

§. 774. Man bereitet das schwere Salzöl, indem die Mischung zur Chlorbereitung (S. 280) mit ebensoviel Alkohol, als man Schwefelsäure anwendete, destillirt wird. Die Schwefelsäure wird vorher mit Alkohol gemischt, und nach dem Erkalten dem Gemenge von Kochsalz und Braunstein zugesetzt; worauf bei gelinder Hitze vorsichtig destillirt wird, bis nichts Geistiges mehr übergeht. Das Destillat mengt man mit Wasser (3—4 Theilen), um die Salznaphtha abzuscheiden, welche mit wässerigem Kali gewaschen, und nochmals rectificirt wird. — Die *Eigenschaften* der schweren Salznaphtha sind: Es ist eine farblose oder blafsgelbe ölartige Flüssigkeit; schwerer als Wasser, riecht angenehm gewürzhaft, der Salpeternaphtha ähnlich, schmeckt gewürzhaft süfslich; reagirt nicht sauer. Wird auch durch Zutritt der Luft nicht sauer. Ist ziemlich flüchtig, doch weit weniger, als die leichte Salznaphtha. — Bestandtheile: = dem Oel des ölbildenden Gases (S. 291)? — Bei der Zersetzung verhält sie sich wie

leichte Salznaphtha. — In Wasser ist sie wenig löslich. Dagegen läſst sie sich in jedem Verhältniſs mit Weingeist mischen. Wasser zerlegt diese Verbindung zum Theil.

Eine *genaue Erklärung* des Processes bei der Salznaphthabildung ist schwierig. — Die leichte Salznaphtha bildet sich wahrscheinlich, indem dem Weingeist durch das salzsaure Gas, welches groſse Affinität zum Wasser hat (S. 288), Wasserstoff und Sauerstoff zu gleichen M.G. entzogen wird, wodurch ölbildendes Gas erzeugt wird (wie bei der Schwefelsäure S. 239), welches sich mit Salzsäure zu leichter Salznaphtha verbindet. — Die schwere Salznaphtha erzeugt sich wahrscheinlich durch Einwirkung des Chlors auf den Kohlenwasserstoff des Alkohols, wodurch ebenfalls Wasser abgeschieden und das Oel des ölbildenden Gases (S. 291) erzeugt wird. Schwere Salznaphtha unterscheidet sich also von leichter, daſs sie noch einmal so viel Kohlenstoff enthält. Dann wäre die Salznaphtha keine organische Verbindung (s. auch *Düflos* in *Tromsdorfs* neuem Journal d. Pharm. Bd. 6. St. 2. S. 142 ff.).

Für sich ist die schwere Salznaphtha nicht officinell, macht aber in Verbindung mit Alkohol den salznaphthahaltigen Weingeist aus.

§. 775. Den salznaphthahaltigen Weingeist (versüſsten Salzgeist) erhält man, wenn dem Gemenge zur Chlorbereitung anstatt 1 Theil 4 Theile Alkohol zugesetzt, und bei gelinder Hitze $^4/_5$ des angewendeten Weingeistes überdestillirt werden. Dem Destillat setzt man, wenn es sauer ist, unter Schütteln, wässeriges einfach kohlensaures Kali zu, bis es nicht mehr Lakmus röthet, und rectificirt es in gelinder Wärme. — Die *Eigenschaften* des versüſsten Salzgeistes sind denen des schweren Salzöls ähnlich. Er ist farblos, durchsichtig, leicht flüssig wie Weingeist; hat den Geruch und Geschmack der schweren Salznaphtha, und verhält sich überhaupt als ein Gemische von schwere Salznaphtha und Weingeist.

Seine *Güte* erkennt man an dem reinen stark naphthaartigen Geruch und Geschmack. Mit 3—4 Theilen Wasser gemischt, muſs er sich trüben und etwas schwere Salznaphtha fallen lassen. Darf nicht Lakmus röthen, die geistige Quajactinctur nicht

blau färben, und muſs sich in gelinder Wärme vollständig verflüchtigen.

Medicinische Anwendung: Man gibt den versüſsten Salzgeist innerlich in Tropfen und Mixturen. — Wird auch äuſserlich zu Einreibungen gebraucht.

b) *Salpeternaphtha (Naphtha nitrica).*

Synonyme: Salpeteräther, (Aether nitricus).

In Verbindung mit Weingeist *Salpeternaptha-Weingeist (spiritus nitrico-aethereus).* — Versüſster Salpetergeist, spiritus Nitri dulcis.

Den versüſsten Salpetergeist kannte bereits *R. Lull* im 13ten Jahrhundert. Im 15ten Jahrhundert lehrte *Basil. Valentinus* eine bessere Bereitungsart, die in der Folge mehrere Abänderungen erlitt. Die Salpeternaphtha stellte zuerst *Kunkel* 1681 dar. *Baumé, Black, Thielebein, Bucholz, Thenard* u. m. a. beschäftigten sich mit deren Bereitung und erweiterten unsere Kenntnisse darüber.

§. 776. Die Salpeternaphtha läſst sich vorzüglich auf zweierlei Weise darstellen: 1) durch bloſses Vermischen von Salpetersäure und Weingeist, oder Uebereinanderschichten beider Theile, und Hinstellen des Gemisches oder Gemenges in die Kälte; 2) durch Destillation eines solchen Gemisches. — Nach *Black* werden in einem starken Glas 5 Theile rauchende Salpetersäure, $1\frac{1}{2}$ Theile Wasser und 6 Theile höchst rectificirter Weingeist (ich nehme auf 4 Theile Säure 6 Theile Weingeist) vorsichtig übereinander geschichtet, und in die Kälte gestellt, bis sich die Naphtha gebildet hat. Man kann auch die nach S. 302 bereitete concentrirte Salpetersäure ohne Wasserzusatz vorsichtig dem Weingeist zumischen und die Mischung in die Kälte stellen. Wo die Naphthabildung nach 3—6 Tagen erfolgt. — Die Schichtung der Theile geschieht, indem man das Wasser mit Vorsicht an den Wänden des Glases auf die darin befindliche Säure gieſst, die Wasserlage darf ungefähr $\frac{1}{2}$″ Höhe einnehmen. Es kommt daher auf die Gestalt des Glases an, ob man viel oder wenig Wasser nöthig hat, und es muſs, damit man nicht zu viel braucht, mehr hoch als weit seyn. Auf glei-

che Art schichtet man den Weingeist über das Wasser. Das Glas muſs von dem Inhalt fast ganz angefüllt und wohl verschlossen werden. Doch möchte es gut seyn, wenn der Glasstöpsel nicht *vollkommen* hermetisch schlieſst. Man stellt das Glas einer Temperatur von 0 bis + 6° R. aus. Die Säure verliert nach und nach, in einigen Tagen, die gelbe Farbe, wird grün, dann blau, es steigen Bläschen durch das Wasser, der Weingeist färbt sich gelb; zuletzt sind es noch 2 Schichtungen. Die Vereinigung kann man bei niederer Temperatur befördern, wenn das Glas von Zeit zu Zeit *vorsichtig* gelinde bewegt wird. Beim unmittelbaren Zumischen der Säure zum Alkohol muſs alle Erhitzung vermieden werden, daher beide durch Wasser oder Schnee immer möglichst kalt erhalten werden. Die Salpetersäure setzt man in kleinen Mengen, doch so zu, daſs das Mischen in möglichst kurzer Zeit vollendet ist. Man kann ohne Gefahr nur in kleinen Mengen operiren. Das Gemische läſst man, ohne es zu bewegen, in der Kälte (3 — 6 Tage) stehen, bis sich die Naphtha abgeschieden hat. — Bei Vorsicht kann auf diese Art (im Kleinen) im Sommer Naphtha bereitet werden. — Die Naphtha scheidet man in einem Scheidetrichter von der sauren Flüssigkeit, wäscht sie mit sehr verdünnter wässerigen Kalilösung, Kalkwasser und reinem Wasser, bis sie Lakmus nicht mehr röthet, und verwahrt sie in wohl verschlossenen Gefäſsen an einem kalten Ort. Das Waschen muſs in der Kälte, und möglichst schnell geschehen, sonst entweicht viele Naphtha in Dämpfen. — Zum pharmaceutischen Gebrauche ist die so gereinigte Naphtha hinreichend rein; will man sie vollkommen rein haben, so rectificirt man sie noch bei Milchwärme in eine stark erkältete Vorlage. — Durch Destillation erhält man sie nach *Bucholz*, wenn von einem Gemische aus 16 Theilen Alkohol und 5 Theilen concentrirter Schwefelsäure über 8 Theile Salpeter, aus einer Retorte in eine stark erkältete Vorlage, welche mit einer Woulfischen Röhre und Flasche versehen ist, 12 Theile bei sehr gelinder Wärme übergezogen werden. Die Naphtha wird mit Wasser abgeschieden, oder nach *Funke* mit einfach weinsaurem (essigsaurem?) Kali? und auf die oben angegebene Art gereinigt. Nach *Duroziez* (Journal de pharmac., Avril 1823) vermischt man 6 Theile Alkohol

mit 3 Theilen verdünnter Salpetersäure (Scheidewasser S. 305) übergiefst das Gemische in einer geräumigen Tubulatretorte, welche mit einer stark erkälteten Vorlage u. s. w., wie eben beschrieben, versehen ist, mit $1\frac{1}{2}$ Theilen concentrirter Schwefelsäure, welche auf einmal zugesetzt wird, ohne zu schütteln und überläfst das Ganze, ohne zu erwärmen, sich selbst. In kurzem kommt die Mischung zum Kochen, Naphtha entwickelt sich, und sammelt sich in der Vorlage. Man reinigt sie wie angegeben wurde. Nach *Duflos* bildet sich auch Salpeternaphtha, wenn ein Gemische von 1 Theil Salpetersäure und 2 Theilen Salz- oder Essignaphtha destillirt wird. — Noch eine Menge Vorschriften zur Darstellung der Salpeternaphtha giebt es, die theils ein besseres Mengenverhältnifs von Salpetersäure und Weingeist bezwecken, theils Handgriffe bei der Arbeit angeben. Mir scheint die *Black'sche* Methode, wenn man im Winter operirt und Zeit hat, dafs sich die Naphtha bilde, die vortheilhafteste.

Erklärung: Die Salpetersäure wirkt unter allen Säuren am schnellsten verändernd auf den Alkohol ein, und verbindet sich damit zu Naphtha. Es scheint, dafs ein Theil Sauerstoff der Salpetersäure sich mit einem Theil Wasserstoff zu Wasser verbinde, die dadurch hervorgegangene salpetrichte Säure oder Stickoxyd verbindet sich mit dem veränderten Weingeist zu Naphtha. (Nach *Bucholz* bildet salpetrichte Säure mit Weingeist unmittelbar reine Salpeternaphtha). *Duflos* (s. a. a. O. §. 147) glaubt die Salpetersäure entziehe dem Alkohol allen Wasserstoff, welcher an Sauerstoff in demselben gebunden gedacht wird. Der Sauerstoff desselben trete aber wieder an die salpetrichte Säure, und die wieder erzeugte Salpetersäure bilde mit dem ölbildenden Gas des Alkohols Naphtha. Also auch Salpeternaphtha ist keine organische Verbindung? — Aufser der Naphtha erzeugt sich aber auch, bei Einwirkung der Salpetersäure auf Alkohol, eine schwere ölartige Verbindung, Kohlensäure, Aepfelsäure, Kleesäure und Essigsäure.

Die *Eigenschaften* der Salpeternaphtha sind: Es ist eine bei gewöhnlicher Temperatur tropfbare Flüssigkeit, von blafsgelber Farbe (nach *Deyeux* rührt die gelbe Farbe von einem schweren, gelben Oel her, und reine Salpeternaphtha ist farblos, wasserhell). Spec. Gewicht 0,783? Riecht ange-

nehm durchdringend ätherisch, den borsdorfer Aepfeln ähnlich, schmeckt stechend gewürzhaft, süfs und kühlend. Stumpft die Geschmacksnerven gleichsam auf kurze Zeit ab. Ist äufserst flüchtig, siedet schon bei 17° Reaum. Röthet nicht Lakmus. — Bestandtheile: Salpetersäure und ölbildendes Gas? — Wird durch Luftzutritt bald sauer. (Nach *Duflos* erhält sie nicht durch Anziehen von Sauerstoff aus der Luft, sondern durch Anziehen von Wasser, saure Eigenschaften. Eine völlig wasserfreie Salpeternaphtha wird nach ihm in verschlossenen Gefäfsen nicht sauer, während eine wasserhaltende bald sauer wird. — *Monheim* behauptet (Repertor. der Pharm. B. 11. S. 56.), man könne der Salpeternaphtha und dem versüfsten Salpetergeist die Eigenschaft, an der Luft sauer zu werden, nehmen, wenn man sie in geräumigen, mit atmosphärischer Luft oder Sauerstoffgas gefüllten Flaschen mehrere Wochen hinstelle, und die Luft öfter erneuere, bis keine Säuerung mehr wahrgenommen werde, dann die Säure abstumpfe, und rectificire. *Stolze* (Archiv des nördl. Apoth. Ver. Nro. 10. S. 266) erwiedert dagegen, dafs durch diese Operation die Naphtha zerlegt werde, und die geringere Säuerungsfähigkeit des so behandelten versüfsten Salpetergeistes (er wurde, wenn gleich langsamer, doch wieder sauer) komme vom Mangel an Naphtha her. Auch mir gelang es nicht, auf die von *Monheim* vorgeschlagene Art versüfsten Salpetergeist zu erhalten, der nicht mehr sauer wurde). — Die Salpeternaphtha ist sehr verbrennlich, sie verbrennt, an der Luft entzündet, mit gelber hell leuchtender Flamme. Durch Alkalien wird sie zerlegt, es bildet sich salpetersaures und essigsaures Alkali, und flüchtige ätherische Gasarten entweichen. Die geistige Quajactinctur färbt sie blau. — Von Wasser erfordert sie 10, nach *Thenard*, im reinsten Zustande, 48 Theile zur Lösung. Mit Weingeist ist sie in jedem Verhältnifs mischbar. — Für sich ist die Salpeternaphtha nicht gebräuchlich. Die hanövrische Pharmacopöe schreibt zwar vor, sie vorräthig zu halten, was aber schwierig auf lange Zeit gelingt. — In Verbindung mit Weingeist ist sie officinell.

§. 777. Den salpeternaphthahaltigen Weingeist (Spiritus Nitri dulcis) bereitet man durch Vermischen eines Theils Salpeternaphtha mit 8 Theilen reinem (fuselfreiem) Alkohol. Oder indem Salpetersäure

mit einer gröfsern Menge Weingeist destillirt wird. Auf 1 Theil verdünnte Salpetersäure werden 6 Theile Weingeist genommen, und davon 5 Theile abdestillirt. Auch kann man den Rückstand von der Salpeternaphthabereitung, nach *Black*, mit 3 Theilen Weingeist vermischen und destilliren. Das Destillat schüttelt man mit verdünnter Lösung von einfach kohlensaurem Kali, bis es nicht mehr sauer reagirt, und rectificirt es. Mufs in kleine wohlverschlossene Gefäfse vertheilt, an einem kühlen Ort aufbewahrt werden. — Die *Eigenschaften* des Salpeternaphtha - Weingeistes stimmen mit denen der reinen Naphtha gröfstentheils überein. Er ist schwach gelblich; riecht und schmeckt minder stark ätherisch als die Naphtha, ist nicht so flüchtig und läfst sich in jedem Verhältnifs mit Wasser mischen.

Prüfung auf die Reinheit und Güte des versüfsten Salpetergeistes Er mufs den starken und angenehmen Geruch und Geschmack der Salpeternaphtha in hohem Grade besitzen, darf nicht sauer reagiren (eine *geringe* saure Reaction schadet indessen seiner Anwendung nicht, und kann nicht vermieden werden, wenn das Standgefäfs öfters geöffnet wurde, und zum Theil mit Luft erfüllt ist. Der durch Vermischen von 1 Theil Naphtha und 8 Theilen Weingeist bereitete wurde mir bei weitem weniger leicht sauer, als der durch Destillation erhaltene Spir. Nitr. dulc. und hat noch das Vorzügliche, dafs er immer von gleicher Stärke ist). Mit Wasser vermischt darf er kein schweres Oel (Salzöl S. 704) fallen lassen, beim Verbrennen keine Salzsäure frei werden lassen; sich beim Erwärmen leicht und *vollständig* verflüchtigen. Das specifische Gewicht desselben soll 0,85 seyn.

Medicinische Anwendung: Der versüfste Salpetergeist wird innerlich in Tropfen und Mixturen gegeben. Bei seiner Verbindung mit gefärbten organischen Auszügen mufs auf die Eigenschaft desselben, die Farbe mancher zu verändern, Rücksicht genommen werden. So macht er Quajac blau. Eine Abkochung von China mit Nelkenwurz schmutziggrün u. s. w.

c) *Essignaphtha (Naptha acetica).*

Synonyme: Essigäther, (Aether aceticus, Naphtha Aceti).

Die Bereitung der Essignaphtha lehrte zuerst *Lauragais* 1759.

Scheele erklärte 1782, dafs die Bildung der Essignaphtha ohne Anwendung einer Mineralsäure (vorzüglich Schwefelsäure) nicht gelinge, dieses bestätigte 1805 *Bucholz*, 1806 *Schulze* und *Lichtenberg*. (Durch wiederholte Destillation einer Mischung von Essigsäure und Weingeist bildet sich jedoch nach und nach etwas Naphtha, aber immer sehr wenig, während eine Spur von Schwefelsäure die Essignaphthabildung auffallend befördert).

§. 778. Die Essignaphtha wird erhalten, wenn 12 Theile wasserleeres, essigsaures Natron mit einer Mischung von $7\frac{1}{2}$ Theilen concentrirter Schwefelsäure und 10 Theilen Alkohol in einem gläsernen Apparate bis zur Trockne destillirt wird. — Nach *Bucholz* wird ein Gemische von 9 Theilen Alkohol und 6 Theilen Vitriolöl über 16 Theile Bleizucker abgezogen. Die erhaltene Naphtha behandelt man mit wässerigem einfach kohlensaurem Kali, bis sie nicht mehr sauer reagirt, und rectificirt sie bei gelinder Wärme. Auch läfst sich aus einer Mischung von gleichen Theilen concentrirtem Essig (S. 616) und Alkohol, der $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{16}$ Vitriolöl zugesetzt wurde, durch Destillation Essignaphtha bereiten. Bei Bereitung der Essignaphtha mufs die Hitze so geleitet werden, dafs der Inhalt der Retorte immer lebhaft kocht, sonst erhält man weniger Naphtha. Die mit einer Woulfischen Röhre und Vorlegflasche, nach S. 188, versehene Vorlage mufs durch laufendes Wasser oder Schnee möglichst kalt gehalten werden. Das Destillat wird gegen Ende der Operation, nach ebendaselbst angegebener Art, öfters abgenommen und geprüft. Die Naphtha scheidet man mit Wasser, dem nach und nach kohlensaure Kalilösung zugesetzt wird, bis Scheidung erfolgt. Die Flüssigkeit, welche zur Scheidung verwendet wurde, liefert durch Destillation noch etwas Naphtha und versüfsten Essiggeist (s. unten).

Erklärung: Reine Essigsäure bildet mit Alkohol nur sehr schwierig etwas Naphtha, s. oben. Die Schwefelsäure bindet den Weingeist, dafs er eine höhere Temperatur annimmt, als er, ohne sich zu verflüchtigen, für sich aufnehmen könnte, erzeugt Schwefelweinsäure (S. 700), welche durch Erhitzen und gleichzeitige Einwirkung der Essigsäure zerlegt wird, indem der Alkohol in Wasser und ölbildendes Gas zerfällt (S. 239). Letz-

teres verbindet sich mit Essigsäure zu Essignaphtha (s. auch *Duflos* a. a. O. S. 141).

§. 779. Die *Eigenschaften* der Essignaphtha sind: Es ist eine tropfbare, leicht bewegliche, farblose Flüssigkeit, von 0,85 spec. Gewicht; riecht angenehm ätherisch säuerlich; schmeckt angenehm kühlend gewürzhaft; reagirt nicht sauer, wird auch durch Luftzutritt nicht sauer; ist sehr flüchtig, kocht schon bei 50° Reaum. — Bestandtheile: Oelbildendes Gas und Essigsäure?. — An der Luft entzündet, verbrennt sie mit hellgelber Flamme, und verbreitet den Geruch nach Essigsäure. Wird durch Destillation oder anhaltendes Digeriren mit wässerigem Kali zerlegt. — Die Essignaphtha erfordert 8 Theile Wasser zur Lösung. Mit Alkohol ist sie in jedem Verhältnifs mischbar. — 1 Theil Essignaphtha und 3 Theile Weingeist bilden den *essignaphthahaltigen Weingeist*, versüfster Essiggeist (*Spiritus acetico-aethereus*, Liquor anodinus vegetabilis). — Sie löst ferner die ätherischen Oele, viele Harze u. s. w. — Mit 2 Theilen Weingeist und 9 Theilen essigsaurem Eisenoxyd vermischt, ist es die Tinct. ferri acetici aetherea S. 636).

Ihre *Reinheit* erhellt aus den angegebenen Eigenschaften. Sie mufs den reinen, angenehm ätherischen Geruch und Geschmack, so wie das angezeigte specifische Gewicht haben. Darf sich nicht in einem gröfsern Verhältnifs als wie 1 — 8 mit Wasser verbinden; mufs sich leicht und vollständig verflüchtigen. Darf Lakmus nicht röthen, und durch Hydrothionsäure nicht gefärbt werden.

Medicinische Anwendung: Die Essignaphtha wird wie die vorhergehenden Naphtha-Arten und Aether innerlich und äufserlich verwendet.

Viele der übrigen organischen Säuren bilden mit Weingeist, unter Vermittelung der Schwefelsäure, ebenfalls naphthaartige Verbindungen. Man erhält sie theils durch Destillation, theils durch Digestion von Säure, Weingeist und Schwefelsäure, und Abscheiden der Naphtha mit Wasser u. s. w. Sie sind theils wohlriechend und flüchtig, theils wenig, oft unangenehm riechend, und werden durch Hitze zerstört. — Bekannt sind: Die *Kleenaphtha*, *Citronennaphtha*, *Weinnaphtha*, *Aepfelnaph-*

tha, *Ameisennaphtha*, *Benzoenaphtha*. — Keine dieser Naphtha-arten sind bis jetzt officinell.

Brenzlicher Essiggeist, brenzlicher Essigäther.

Viele essigsaure Salze, essigsaures Kali, Natron, Kalk, Bleioxyd u. s. w. liefern durch trockene Destillation neben brenzlicher Essigsäure, brenzlichem Oel u. s. w. eine geistige Flüssigkeit, welche, nachdem die Säure abgestumpft ist, durch Destillation erhalten wird. Auch bei der trockenen Destillation des Holzes, beim Verkohlen desselben bildet sich neben Essigsäure u. s. w. diese spirituöse Flüssigkeit. — Eine wasserhelle, tropfbare Flüssigkeit, von 0,75 spec. Gewicht. Riecht durchdringend ätherisch, zugleich etwas knoblauchartig; schmeckt gewürzhaft, kampferartig; ist flüchtiger als Weingeist, leicht verbrennlich, brennt mit heller blauweißser Flamme. — Läſst sich in jedem Verhältniſs mit Wasser und Weingeist vermischen. — Nicht officinell. — Soll in Ruſsland wie Brandtwein verbraucht werden.

II. *Aether.*

Synonyme: Schwefeläther, Vitriolnaphtha (Aether sulphuricus, Naphtha Vitrioli).

Schon im 13ten und 15ten Jahrhundert scheint man den ätherhaltigen Weingeist gekannt zu haben. *Valerius Cordus* gab aber erst 1544 eine bestimmte Vorschrift zur Bereitung des Aethers, wonach eine Mischung von gleichen Theilen Weingeist und Vitriolöl destillirt wird; welches Verfahren heute noch gebräuchlich ist. Später scheint die Aetherbereitung wieder in Vergessenheit gekommen zu seyn, bis 1729 *Frobenius* sie aufs neue beschrieb. — Der Aether bildet sich bei Einwirkung concentrirter Schwefelsäure (auch anderer starker Säuren, wie Phosphor- und Arseniksäure *Boullay*) auf Weingeist in der Hitze, bei angemessenen Mengenverhältnissen.

§. 780. Der Aether wird bereitet, indem ein Gemische von gleichen Theilen Vitriolöl und Weingeist in einem gläsernen Apparat, bis zur Erscheinung von schweflichter Säure destillirt wird. Auf den Rückstand in der Retorte (oder Kolben) gieſst man wieder halb so viel Alkohol, als anfangs, und zieht diesen wieder ab; welche Operation noch einigemal mit derselben Menge Weingeist wiederholt werden kann. Die Mischung von Weingeist und

Schwefelsäure *muſs beständig mäſsig kochen*, und die Vorlage wohl abgekühlt seyn. — In weit kürzerer Zeit erhält man eine sehr groſse Menge Aether, wenn zu der kochenden Mischung von Weingeist und Schwefelsäure beständig so viel Weingeist nachtröpfelt, als überdestillirt. Man verbinde eine im Sandbad nicht allzutief liegende, geräumige, tubulirte Retorte mit einer nach S. 188 eingerichteten, mit woulfischer Röhre, deren inneres Ende hier auf den Boden reichen muſs, und geräumigen Vorlegflasche versehene Vorlage. Bringe eine Mischung von 2 Theilen Alkohol und 3 Theilen englischer Schwefelsäure in die Retorte, welche nur halb damit angefüllt wird. (Es lassen sich groſse Mengen Schwefelsäure und Weingeist schnell mischen, wenn man die Säure in einen Kessel von Guſseisen, der in kaltem Wasser steht, bringt, darüber vorsichtig den Weingeist lagert, indem man diesen langsam an der Wand des Kessels herablaufen läſst; nach einigen Minuten rührt man die Flüssigkeiten schnell mit einem eisernen Spatel durcheinander, und bedeckt den Kessel; die Flüssigkeit erwärmt sich kaum, und kann sogleich zur Aetherbereitung benutzt werden). Eine heberförmig gebogene Glasröhre, deren kürzerer Schenkel ungefähr 1′ beträgt, der längere aber wenigstens 3′ betragen muſs, und der in eine feine Spitze ausgezogen ist, wird mit dem längern Ende vermittelst eines durchbohrten Korks luftdicht in den Tubulus der Retorte gepaſst, so daſs das Ende der Röhre ungefähr 1″ von der Flüssigkeit entfernt ist. Das kurze weitere Ende der Röhre versieht man mit einem mit Baumwolle umgebenen Rohrstöpsel, welcher an einen aufwärts gekrümmten starken Eisendrath, der spiralförmig um die Glasröhre gewunden ist, befestigt ist. Mit diesem Drath kann man nach Belieben den Stopfer lüften oder schlieſsen, und so das Nachtröpfeln reguliren. Der kürzere Schenkel der Röhre wird in eine Flasche mit Weingeist getaucht. Nachdem die Mischung in der Retorte zum Kochen gebracht wurde, füllt man den Heber durch Einblasen von Luft in die Flasche, indem, nachdem der Stopfer gelüftet ist, nach S. 166 das Entweichen derselben nach oben verhindert wird, oder füllt denselben gleich anfangs mit Weingeist). Das kürzere Ende des Hebers muſs immer unter Weingeist getaucht seyn, daher man, wenn es nöthig ist, in die Flasche nachfüllt. Man regulirt jetzt das Nachtröpfeln so, daſs die Menge der Flüssigkeit in der Retorte, wenn das Destillat nur Aether und Wasser ist, immer gleich erhalten wird. Wenn 1 Theil Weingeist von 0,842 spec. Gewicht mit 2 Theilen englischer Schwefelsäure *unter bleibendem Mengenverhältniſs* ko-

chend erhalten wird, so bildet sich nur Aether und Wasser. Anstatt der angegebenen Vorrichtung verbindet man bequemer eine mit einem Hahn versehene, in eine Spitze ausgezogene, 3′ hohe, knieförmig gebogene Glasröhre mit einem Gefäfs mit Weingeist, wo das Nachtröpfeln noch leichter, durch Drehung des Hahns regulirt werden kann (s. auch Repertor. der Pharm. Bd. 7. S. 118 ff.). Die Vorlage wird durch laufendes Wasser, wo man Fliefspapier darüber verbreitet, oder Schnee u. s. w. möglichst kalt erhalten. Die Vorlegflasche mufs den Luftzugang gestatten. Es erzeugt sich, bei gut regierter Arbeit, auf diese Art immerfort nur Aether und Wasser, und die Schwefelsäure läfst sich, so lang man will, auf Aether benutzen, ohne merklichen Verlust zu erleiden. Anstatt eines gläsernen Apparates kann auch eine mit Blei ausgelegte Blase mit Helm und Kühlröhre zur Aetherbereitung verwendet werden. — Der erhaltene Aether wird vom Wasser geschieden, und wenn er etwas säurehaltig ist, was kaum ganz vermieden werden kann, mit Kalkmilch oder wässriger Kalilösung geschüttelt, bis er nicht mehr Lakmus röthet, und in sehr gelinder Wärme rectificirt. Die Rectification geschieht im Grofsen am vortheilhaftesten in einer gewöhnlichen, wohl gereinigten Destillirblase. Man lutirt mit Mandelkleie und Blase, legt eine geräumige, mit Vorlegflasche versehene Vorlage luftdicht an, verbindet die Vorlegflasche durch 2 Heber nach S. 190 mit 2 kleinen Flaschen, von denen die letztere halb mit Weingeist gefüllt, und nicht lutirt wird (s. Repertor. der Pharm. a. a. O S. 112). Die Destillation geht bei gelindester Wärme (Milchwärme) äusserst rasch, das Kühlrohr mufs immer mit kaltem Wasser umgeben seyn. Nimmt die Wärme des Helms plötzlich zu, so entfernt man schnell alles Feuer. — Nach dem Erkalten bringt man das mit Kalkmilch gereinigte Abwaschwasser in die Blase, und erhält davon noch etwas Aether und ätherischen Weingeist. Zum medicinischen Gebrauche ist der auf diese Art erhaltene Aether hinreichend rein. Soll er völlig von Wasser und Weingeist befreit werden, so zieht man ihn bei *der gelindesten Wärme* über Chlorcalcium (geglühten salzsauren Kalk) ab, so lange sein specifisches Gewicht noch 0,71 ist.

Nach *Boullay* erhält man vermittelst erhitzter concentrirter wässeriger *Phosphorsäure* oder *Arseniksäure*, wenn Weingeist damit in Berührung kommt, auf ähnliche Art, jedoch in weit

geringerer Menge Aether, der dem, durch Schwefelsäure erzeugten, gleich ist.

Erklärung: Ueber die Aetherbildung wurden viele Theorieen aufgestellt. Früher glaubte man, die Schwefelsäure trete einen Bestandtheil an den Weingeist ab, und bilde damit Aether. Man fand aber, dafs die Schwefelsäure bei der Aetherbildung nicht verändert werde; daher glaubten *Fourcroy* und *Vauquelin*, die Schwefelsäure entziehe dem Weingeist wegen grofser Affinität zum Wasser Wasserstoff und Sauerstoff, bilde Wasser und scheide Kohle ab, und ein Theil der hierdurch in ihren Mengenverhältnissen veränderten Elementen desselben bilde Aether. Spätere Beobachtungen lehrten aber, dafs bei vorsichtig reagirter und nicht zu weit getriebener Destillation sich Aether bilde, ohne dafs sich eine kohlige (eigentlich anfangs harzige) Substanz ausscheide; daher nahm *Gay-Lussac* an, die Schwefelsäure entziehe dem Weingeist, der nach S. 697. aus 4 M.G. ölbildendem Gas und 2 M.G. Wasser besteht, bei dem gehörigen Mengenverhältnifs beider, und der hiezu nöthigen Temperatur 1 M.G. Wasser, und die 4 M.G. ölbildendes Gas bilden mit 1 M.G. Wasser Aether. Es behauptete aber schon *Dabit*, dafs bei Einwirkung der Schwefelsäure auf den Weingeist erstere Sauerstoff an letzteren abtrete; diese Meinung erhielt durch die von *Sertürner* entdeckte, S. 700. beschriebene Schwefelweinsäure Bestätigung. Die Aetherbildung denke ich mir defshalb folgendermaafsen: Kommt Weingeist und Schwefelsäure in angemessenen Verhältnissen, nämlich 1 M.G. Weingeist = 46 mit 2 M.G. Schwefelsäure = 80, mit der gehörigen Menge Wasser verbunden, zusammen, so entsteht Schwefelweinsäure, indem 1 M.G. Sauerstoff der Schwefelsäure an den Weingeist tritt, ihn oxydirt, welcher mit der nun entstandenen Hyposchwefelsäure (S. 262.) Schwefelweinsäure bildet. Wird diese Säure, in Verbindung mit ungefähr 4 M.G. Wasser = 36, zum Sieden erhitzt, so zerfällt sie; der Sauerstoff, der von der Schwefelsäure an den Weingeist trat, geht wieder an jene, stellt vollkommene Schwefelsäure her. Der Weingeist kann aber als solcher nicht entweichen, theils wegen der durch die Schwefelsäure bereits erlittenen Veränderung und der zum Kochen der Mischung nothwendigen hohen Temperatur, die den Siedepunct des Wassers weit übertrifft, theils auch wegen der starken Affinität der Schwefelsäure zum Wasser entzieht diese ihm gleiche M.G. Wasserstoff und Sauerstoff, und er mufs in Aether und Wasser zerfallen. Indem nämlich 1 M.G. Wasser von der Schwefelsäure entfernt wird, bleibt 1 M.G. mit 4 M.G. ölbildendem Gas als Aether in Verbindung. Nach meiner Erfahrung bilden sich nur Aether und Wasser, wenn 1 Theil Alkohol von 0,845 spec. G.

mit 2 Theilen einfachem Schwefelsäurehydrat zum Kochen erhitzt werden, und dieses gegenseitige Mengenverhältniſs durch beständiges Nachtröpfeln von Weingeist gleich erhalten wird. — *L. Gmelin* meint zwar, daſs man unter diesen Umständen die Erzeugung von Schwefelweinsäure nicht anzunehmen braucht, und sich die Aetherbildung nach der oben von *Gay-Lussac* angegebenen Theorie einfacher erklären lasse. Es findet aber die Bildung dieser Säure wirklich statt; denn schon durch bloſses Stehen des Gemisches von Schwefelsäure und Weingeist erzeugt sie sich, und ihre Bildung wird durch Erhitzen vermehrt, so daſs sich die gröſste Menge erzeugt, wenn, nach den andern Vorschriften, von gleichen Theilen Schwefelsäure und Weingeist die Hälfte des sich etwa erzeugenden Aethers abgezogen ist, also wird sie sich auch bei einem Verhältniſs von 4 Schwefelsäure und 3 Weingeist bilden. Schwefelweinsäure entwickelt aber beim Erhitzen anfangs nur Aether, erst später, bei überwiegender Schwefelsäure erzeugen sich andere Producte, und da bei der angegebenen Procedur das Mengenverhältniſs beider, so wie die Temperatur immer dieselben bleiben, so kann auch nur Aether und Wasser sich bilden. In dem Rückstand fand sich keine Schwefelweinsäure mehr vor; wohl deſshalb, weil sie durch fortwährende Einwirkung der Hitze vollständig zerlegt wurde, und da, wie das Nachtröpfeln unterbrochen wurde, zugleich mit der Feuerung nachgelassen wurde, so verminderte sich die Hitze allmählich, daſs auch, bei jetzt überwiegender Schwefelsäure, diese doch nicht zerstörend auf den sich noch eine Zeitlang fortwährend bildenden Aether einwirken konnte. — Es scheint mir naturgemäſser, der Aetherbildung die Erzeugung von Schwefelweinsäure vorhergehen zu lassen, und erstere auf letztere zu bedingen. Würde blos die groſse Affinität der Schwefelsäure zum Wasser sie bedingen, so müſste auch Chlorcalcium Aether erzeugen, wenn Weingeist darüber abdestillirt wird; welches aber nicht der Fall ist. — Auf ähnliche Art wie Schwefelsäure scheinen Phosphor- und Arseniksäure den Weingeist in Aether zu verwandeln. Auch die Phosphorsäure bildet mit Weingeist eine der Schwefelweinsäure ähnliche *Phosphorweinsäure.*

§. 781. Die *Eigenschaften* des Aethers sind: Er ist eine wasserhelle, tropfbare, sehr bewegliche Flüssigkeit von 0,71 spec. Gew. bei 16° R. (der officinelle, noch etwas Weingeist und Wasser haltende Aether hat ein spec. Gew. von 0,75 bis 0,76). Er hat eine stark lichtbrechende Kraft, und ist Nichtleiter der Electricität. Bei — 40° R. gefriert

er; ist äufserst flüchtig, kocht schon bei 28° R., und bringt beim Verdunsten einen hohen Kältegrad hervor. Zuckersaft bindet den Aether beträchtlich, so dafs er in dieser Verbindung viel schwieriger entweicht. Riecht angenehm, durchdringend ätherisch; schmeckt kühlend und etwas scharf gewürzhaft, ätherisch. Ist höchst verbrennlich. Schon in beträchtlicher Ferne von einem Lichte entzündet sich der Dunst desselben. — Gefährlichkeit und Vorsicht beim Einfassen von Aether bei Lichte. Röthet nicht Lakmus. — Besteht aus 4 M.G. Kohlenstoff = 24 + 5 M.G. Wasserstoff = 5 + 1 M.G. Sauerstoff = 8 (oder 4 M.G. ölbildendem Gas und 1 M.G. Wasser); hat also die Zahl 37. — Der Aether zersetzt sich in zum Theil mit Luft erfüllten Gefäfsen, die öfters geöffnet werden, mit der Zeit langsam; er wird sauer, und specifisch schwerer. An der Luft entzündet, brennt er mit heller, weifsgelber Flamme, die nur dann Rufs absetzt, wenn der Luftzutritt etwas gehemmt ist, zu Kohlensäure und Wasser. Beim langsamen Verbrennen (S. 218.) bildet er Essigsäure (Lampensäure). Mit concentrirter Salpetersäure erhitzt er sich äufserst heftig, Vitriolöl bewirkt Entzündung des Gemisches. Mit gleichen Theilen Vitriolöl destillirt, liefert er Weinöl, ölbildendes Gas u. s. w., ähnlich dem Weingeist (S. 238.). — Der Aether bedarf 10 Theile Wasser zur Lösung. Eben so nimmt ein Theil Aether beim Schütteln mit Wasser $^1/_{10}$ davon auf. Defshalb mufs der mit Wasser geschiedene Aether rectificirt werden.

Prüfung auf die Reinheit des Aethers: Er mufs wasserhell seyn; den reinen Aethergeruch und Geschmack besitzen; darf Lakmus nicht röthen; mufs das angegebene spec. Gew. besitzen. Der Aether zum Arzneigebrauch darf höchstens 0,76 bei 16° R. wiegen. Er darf sich nicht in stärkerem Verhältnifs als 1 zu 10 in Wasser lösen, mufs sich bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft schnell und ohne Rückstand zu lassen, verflüchtigen.

Anwendung: Der Aether wird in Tropfen und Mixturen innerlich gegeben. Auch äufserlich zu Einreibungen; als Erkältungsmittel u. s. w. verwendet. — In der Pharmacie hat man noch ätherhaltige Producte, wie phosphor- und chloreisenhaltigen Aether, ätherischen Weingeist.

Aether und Phosphor.

Phosphorhaltiger Aether (Aether phosphoratus).

Dafs der Phosphor in Aether löslich ist, war schon *Frobenius* bekannt. In der Mitte des 18ten Jahrhunderts wurde der phosphorhaltige Aether als Arzneimittel eingeführt. *Bucholz* bestimmte 1811 die beste Bereitungsart desselben.

§. 782. Den phosphorhaltigen Aether bereitet man nach *Bucholz*, indem 60 Theile reinster wasserleerer Aether von 0,71 spec. G. mit einem Theil feingekörnten Phosphor (S. 246.), der schnell zwischen Druckpapier getrocknet wurde, in einem verschlossenen Gefäfse, bei gewöhnlicher Temperatur $^1/_2$ Stunde geschüttelt wird. (Erwärmung verhindert die Löslichkeit des Phosphors, und bewirkt Oxydation desselben). Die Lösung läfst man 24 Stunden an einem kühlen Ort stehen, und giefst das klare Flüssige von dem ungelösten Phosphor ab. Eben so verfährt man mit gewöhnlichem Aether von 0,75 spec. G. — Die *Eigenschaften* dieser Verbindung sind: Es ist eine klare, kaum gelblich gefärbte Flüssigkeit, welche neben Schwefeläther den Geruch von phosphorichter Säure verbreitet, im Dunkeln leuchten die Dämpfe. — Mit siedendem Wasser in Berührung gebracht entzündet er sich. — Nach *Bucholz* lösen 100 Theile wasserleerer Aether $^1/_{80}$ Phosphor; gewöhnlicher Aether aber nur $^1/_{240}$. — Die Lösung zersetzt sich bald unter Bildung von Phosphorsäure, daher sie nie lange vorräthig bereitet werden darf.

Medicinische Anwendung: Der phosphorhaltige Aether wird innerlich und äufserlich als Arzneimittel verwendet. Da Wasser die Verbindung zerlegt, so vermeide man dasselbe beizumischen. Gewöhnlich glaubt man, der Phosphor sey weit löslicher in Aether, und verschreibt $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ in Aether zu lösen. Allein der Arzt erhält keine gesättigtere Verbindung als oben angegeben wurde.

Auch der *Schwefel* ist in Aether etwas löslich. Die Verbindung ist aber bis jetzt nicht officinell.

Mit *Ammoniak* verbindet der Aether sich ebenfalls. Den *ammoniakhaltigen Aether (Aether ammoniacatus)* erhält man, nach der *Schwedischen Pharmacopoe*, wenn dem Gemenge von 1 Theil Salmiak, ebensoviel Kalkhydrat und Wasser 1 Theil Aether zugesetzt, und in gelindester Wärme der ammoniakhaltige Aether destillirt wird. — Wasserhelle Flüssigkeit riecht nach den Bestandtheilen. Muſs an kühlen Orten aufbewahrt werden.

Aether und Weingeist.

Aetherhaltiger Weingeist (spiritus vini aethereus).

Synonyme: Schwefeläther-Weingeist, *Hoffmanns* schmerzstillende Flüssigkeit, *Hoffmännische* Tropfen (spiritus sulphurico-aethereus, liquor anodinus mineralis *Hoffmanni*).

Die Geschichte des Schwefelätherweingeistes fällt mit der des Aethers zusammen. *Hoffmann*, der in der ersten Hälfte des 18ten Jahrhunderts lebte, trug vieles zu seiner Bekanntmachung bei. Daher er nach ihm benannt wurde.

§. 783. Den ätherhaltigen Weingeist erhält man am einfachsten durch Vermischen von 3 Theilen Weingeist mit einem Theil Aether. — Auch bereitet man ihn durch Destillation eines Gemisches von 1 Theil Vitriolöl und 4 Theilen Weingeist, wobei man, wie bei der Aetherbereitung nach älterer Angabe verfährt. Das Destillat wird auf die beim Aether angegebene Art gereinigt und rectificirt.

§. 784. Die *Eigenschaften* des ätherhaltigen Weingeistes sind denen des Aethers ähnlich, nur riecht und schmeckt er etwas weniger nach Aether, zugleich nach Weingeist, ist etwas weniger flüchtig; mit gleichen Theilen Wasser vermischt scheidet er etwas Aether ab, in jedem gröſsern Verhältniſs ist er mit Wasser ohne Trübung mischbar. Sein spec. Gew. beträgt 0,820 bis 0,825.

Seine *Prüfung* erhellt aus den angegebenen Eigenschaften. Er muſs rein nach Aether und Weingeist, nicht fuselig oder schweflicht riechen, nicht Lakmus röthen. Mit Wasser vermischt, darf er nicht milchig werden, und schweres Oel absondern; muſs sich bei gewöhnlicher Temperatur leicht und vollständig

verflüchtigen. Wird er mit seinem gleichen Volumen essigsaurer Kalilösung (aus gleichen Theilen Salz und Wasser bereitet) geschüttelt, so muſs sich der vierte Theil als Aether absondern.

Die Hofmännische Tropfen werden wie der Aether angewendet.

Aether und Chloreisen.

Chloreisenhaltiger Aetherweingeist (spiritus vini aethereus martiatus).

Synonyme: Eisenhaltiger schmerzstillender Liquor, *Bestuschefs* Nerventinctur, *de Lamotte's* Goldtropfen (spiritus sulphurico-aethereus martiatus, liquor anodinus martiatus, tinctura tonico-nervina *Bestuscheffii*).

Diese Composition wurde 1725 von *Bestuscheff* erfunden und als Geheimmittel verkauft. *De Lamotte* erhielt das Geheimniſs von einem Laboranten bei *Bestuscheff*, und verbreitete es in Frankreich. Man glaubte lange, die Tinctur sey goldhaltig, bis die russische Kaiserin *Katharina* das Geheimniſs den Erben Bestuscheffs abkaufte, und die Bereitung bekannt machen lieſs. Die Originalvorschrift ist äuſserst umständlich und langwierig. *Klaproth*, *Bucholz*, *Trommsdorf* u. a. verbesserten und vereinfachten die Darstellung dieses Mittels.

§. 785. Der chloreisenhaltige Aetherweingeist wird am einfachsten auf folgende Art bereitet. Gleiche Theile an der Luft zerflossenes salzsaures Eisenoxyd (Eisenöl S. 506.) und Aether werden 1 — 2 Stunden anhaltend geschüttelt und die wässerige Flüssigkeit durch einen Scheidetrichter von dem eisenhaltigen Aether getrennt. Oder man löst 1 Theil trockenes oder krystallisirtes salzsaures Eisenoxyd (ebendas.) in 4 Theilen Aether durch anhaltendes Schütteln, und trennt die durch Absetzen klar gewordene Flüssigkeit von dem Ungelösten. Dieser auf eine oder die andere Art erhaltene, Chloreisen im Maximum haltende Aether wird mit 2 Theilen Weinalkohol vermischt, und in verschlossenen, weiſsen, etwas hohen, engen Gläsern so lange den Sonnenstrahlen ausgesetzt, bis die Flüssigkeit ganz entfärbt und völlig wasserklar ist.

Erklärung: Aether nimmt aus salzsaurem Eisenoxyd Chloreisen im Maximum auf, und scheidet Wasser ab. Wird die (mit Weingeist vermischte) Verbindung dem Sonnenlicht ausgesetzt, so wird das Chloreisen im Maximum partiell zerlegt; ein Theil Chlor bildet mit Aether (oder Weingeist) Salznaphtha, und farbloses Chloreisen im Minimum (einfach Chloreisen S. 503.) bleibt in der Flüssigkeit gelöst.

§. 786. Die *Eigenschaften* des chloreisenhaltigen Aetherweingeistes sind: Er ist, frisch bereitet, eine farblose Flüssigkeit, erhält aber mit der Zeit an einem dunkeln Ort aufbewahrt, wenn das Gefäfs öfters geöffnet wird, eine schöne goldgelbe Farbe; hat neben dem ätherischen einen starken eisenhaften Geschmack; verhält sich sonst wie ätherhaltiger Weingeist. — Bestandtheile: Einfach Chloreisen, Aether, Weingeist und etwas Salznaphtha.

Prüfung auf seine Reinheit und Güte: Er mufs entweder wasserhell oder goldgelb, nicht braungelb, gefärbt seyn; darf keinen ocherartigen Bodensatz fallen lassen, welches der Fall ist, wenn er nicht dem Lichte ausgesetzt wurde, und keine freie Salzsäure enthält. Der Geschmack desselben mufs ätherisch und herb eisenhaft, nicht sauer, seyn; wässerige Alkalien damit geschüttelt, müssen einen weifsen oder schmutzig grünen, keinen gelben, Niederschlag veranlassen. Hydrothionsäure darf ihn, wenn er mit wenig Säure versetzt wurde, nicht dunkel färben.

Medicinische Anwendung: Der chloreisenhaltige Aetherweingeist wird innerlich in Tropfen auch Mixturen beigemischt, gegeben. Darf nicht mit Substanzen vermischt werden, welche mit Chlor unlösliche Verbindungen bilden (S. 289.) und die Eisenoxydsalze (S. 495.) zerlegen.

Der Aether löst noch andere Chlormetalle, wie Chlorzink, Chlorgold u. s. w. Bis jetzt ist sonst keine derartige Verbindung officinell. Sie lassen sich aber, wenn sie verordnet werden, am einfachsten durch unmittelbares Lösen des Chlormetalls oder salzsauren Salzes in Aether darstellen. Insofern nämlich diese Verbindungen in Aether löslich sind.

§. 787. Der Aether löst ferner viele Substanzen, welche in Weingeist löslich sind, wie einige organische Säuren, Essigsäure, Gallussäure, Benzoesäure, Oel- und Talgsäure; die meisten organi-

schen Alkalien; ätherische Oele und Fette, Wachs; viele Harze, mehrere in Weingeist lösliche Harze (sogenannte Halbharze?) sind in Aether unlöslich, dagegen andere, die in Weingeist unlöslich sind, sich in Aether lösen (Cautchuc).

Sauerstoffäther.

So nennt *Döbereiner* eine von ihm entdeckte Verbindung, welche man erhält, wenn ein Gemenge von 46 Theilen absolutem Alkohol, 123 Theilen Vitriolöl und 135 Theilen Braunsteinpulver in einer Retorte, die mit einer knieförmig geboggnen Röhre verbunden ist, deren Ende in ein hohes Cylinderglas geht, welches verschlossen ist und eine Sicherheitsröhre enthält, destillirt wird Das Cylinderglas wird in ein Gefäfs mit kaltem Wasser gesetzt und der Inhalt der Retorte bis zum Sieden erwärmt, dann das Feuer entfernt. Es erfolgt eine heftige Einwirkung; man kühlt die Röhre und Flasche beständig mit kaltem Wasser ab, bis die Einwirkung, welche nur wenige Minuten dauert, aufhört. In der Vorlage findet sich der Sauerstoffäther *unter* einer wässerigen Flüssigkeit; man versetzt letztere mit noch etwas Wasser, wo sie noch etwas Sauerstoffäther fallen läfst. Diesen *schweren* Sauerstoffäther scheidet man vom Wasser, und rectificirt ihn bei gelinder Wärme, wodurch er in *leichten* Sauerstoffäther verwandelt wird. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Eine farblose Flüssigkeit, leichter als Wasser, riecht wie eine Mischung von Essignaphtha und Salpeternaphtha. Besteht nach *D.* aus 1 M.G. Kohlenst. $= 6 + 1\frac{1}{2}$ M.G. Wasserstoff $= 1\frac{1}{2} + 1$ M.G. Sauerstoff $= 8$; hätte also die Zahl 15,5? Mit geistiger Kalilösung (S. 701.) erhitzt, bildet er eine eigene harzartige Masse. Nach *D.* enthält die gewöhnliche Salpeternaphtha Sauerstoffäther. Sie mufs weit mehr von dieser Verbindung enthalten, wenn dem Gemische zur Salpeternaphthabildung, wie einige wieder neuerdings vorschreiben, Braunstein zugesetzt wird. — Bis jetzt ist von diesem neuen Aether noch keine arzneiliche Anwendung gemacht worden.

III. *Aetherisches Oel (oleum aethereum).*

Synonyme: Flüchtiges Oel, destillirtes Oel (oleum destillatum).

Die ätherischen Oele sind zum Theil schon sehr lange bekannt. *Arnold Bachuone* beschrieb die Darstellung derselben durch Destillation im 14ten Jahrhundert. Früher hielt man die

ätherischen Oele zusammengesetzt aus einem eigenen riechbaren Wesen, *spiritus Rector*, und Harz; ersteres sey überhaupt die Ursache des Geruchs organischer Körper. Setzt man die Oele der Luft aus, so entweiche der spir. Rector und Harz bleibe. Geruchreiche Pflanzentheile, wie Hollunderblüthe, Lindenblüthe u. s. w., welche durch Destillation kein Oel liefern, enthalten nur dieses riechende Wesen u. s. w. (Eine Idee, die neuerdings hie und da wieder geweckt wird). *Gren* und *Fourcroy* bewiesen aber, dafs die Verharzung der ätherischen Oele durch Zutritt des Sauerstoffs der Luft bewirkt werde, und dafs der Geruch den ätherischen Oelen als solchen, nämlich als einfachen organischen Stoffen (S. 575.) zukomme. — Die ätherischen Oele kommen theils gebildet in den Pflanzen, wenige in Thiertheilen vor. (Im Mineralreich kommt das *Steinöl*, wahrscheinlich organischen Ursprungs, vor). Theils werden sie durch Kunst, gewöhnlich durch trockene Destillation, aus andern organischen Gebilden erzeugt.

§. 788. Die Bereitung der *natürlich vorkommenden ätherischen Oele* wurde S. 190. im Allgemeinen angegeben. Die Darstellung der durch Kunst erzeugten *brenzlich ätherischen Oele* geschieht durch trockene Destillation (S. 196.) aus andern organischen Gebilden. Man erhält letztere öfters als Nebenproducte; z. B. bei Bereitung der Bernsteinsäure (S. 646.) das Bernsteinöl, bei Bereitung des brenzlich kohlensauren Ammoniaks S. 328. das Hirschhornöl u. s. w. Diese Oele werden zum medicinischen Gebrauche durch Rectification gereinigt. Das Bernsteinöl rectificirt man für sich in einem gläsernen Apparate, so lange noch ein farbloses Oel übergeht, eben so verfährt man bei der Rectification des ätherischen Thieröls. Letzteres erfordert einige Aufmerksamkeit, wenn es möglichst rein erhalten werden soll. Man fülle einen reinen Glaskolben, mit etwas langem Halse, halb mit gutem selbst bereiteten oder wenigstens nicht zum Theil abdestillirten braunen Knochenöl (Hirschhornöl) mit der Vorsicht an, dafs der Hals nicht damit beschmutzt werde. Setze einen reinen Helm auf und lege eine reine Vorlage (Medicinglas u. s. w.) vor; letzte darf nicht ganz luftdicht angepafst werden, damit das Oel leichter überdestillire. Man gibt nun gelindes Destillationsfeuer, so lange noch *wasserhelles Oel* übergeht, nimmt dieses ab, ehe noch das später folgende gelbe es verunreinigt.

Das gelbe Oel wird mit Zusatz von etwas Wasser rectificirt, so lange es farblos übergeht. Oder man macht mit frisch geglühter Kohle und gelbgefärbtem Thieröl kleine Kugeln, die man vorsichtig, ohne den Hals zu beschmutzen, in eine Retorte bringt und destillirt, so lange ein farbloses Oel übergeht. — *Wachsöl* bereitet man, indem gelbes Wachs mit eben so viel gepulvertem Kalk gemengt, destillirt wird, so lange noch etwas Flüchtiges übergeht. Das Destillat ist nebst Wasser u. s. w. ein butterartiges Oel (*Wachsbutter*), welches wiederholt für sich rectificirt wird, bis das Uebergehende ein flüssig bleibendes gelbliches Oel ist. — Das *philosophische Oel* wird erhalten, indem mit Leinöl getränkte Ziegel einer trockenen Destillation unterworfen werden. Das *Asphaltöl* bereitet man durch trockene Destillation des Asphalts. — Auf gleiche Art lassen sich alle übrigen brenzlichen Oele erhalten.

§. 789. Die *Eigenschaften* der ätherischen Oele im Allgemeinen sind: Sie sind bei gewöhnlicher Temperatur tropfbarflüssig, entweder farblos durchsichtig, oder mannigfaltig gefärbt. Die meisten sind specifisch leichter als Wasser, einige sind jedoch schwerer als Wasser. Sie sind in der Hitze, ohne Zerlegung, und meistens leicht flüchtig. Die meisten sind in ihrer Flüchtigkeit dem Wasser nahe, einige sind aber weit flüchtiger, einige minder flüchtig als Wasser. Besitzen einen durchdringenden Geruch, welcher aber bei jeder Art verschieden ist, theils ist dieser angenehm aromatisch, theils widerlich; eben so verschieden ist bei jeder Art der Geschmack, er ist bei den meisten aromatisch, theils brennend, theils milde süfslich; zum Theil bitter oder scharf, welche Schärfe bis zur höchsten brennenden gehen kann. — Ihre Bestandtheile sind: Kohlenstoff und Wasserstoff, sie enthalten meistens wenig Sauerstoff (einige sollen gar keinen enthalten. *Saussure*). — Sie sind sehr entzündlich und verbrennen, an der Luft entzündet, mit heller stark rufsender Flamme für sich, ohne Docht, fort. Die meisten ziehen aus der Luft Sauerstoff

an, und verwandeln sich in Harze, wobei sie meistens braun, auch schwarz werden (einige bilden in Berührung mit Luft Benzoesäure). Salpetersäure verharzt sie aus gleichem Grunde, concentrirte erhitzt sich meistens damit, die Erhitzung kann bis zur Entzündung gehen (Nelkenöl). Concentrirte Schwefelsäure erhitzt sich ebenfalls mit den meisten ätherischen Oelen; sie werden verkohlt und verharzt.

Die ätherischen Oele sind ein wenig in Wasser löslich, und ertheilen ihm ihren Geruch und Geschmack. Hierauf beruht die Darstellung der destillirten Wässer (S. 191.). — Phosphor und Schwefel lösen sich ebenfalls in den ätherischen Oelen, in geringer Menge in der Kälte, beträchtlicher in der Hitze. — Auch viele organische Alkalien sind in den ätherischen Oelen löslich. — In Weingeist sind die meisten ätherischen Oele sehr leicht löslich; manche vermischen sich mit absolutem Weingeist in jedem Verhältnifs. Auf dieser Löslichkeit der ätherischen Oele in Weingeist beruht die Darstellung der weinigten destillirten Wässer und aromatischer Geister (S. 191. und 193.). — Auch in den Naphthen und Aether sind die ätherischen Oele leicht löslich. — Die ätherischen Oele lösen ferner den Kampfer, die Fette, Wachs, die meisten Harze u. s. w.

§. 790. Man kann die ätherischen Oele eintheilen in 1) *natürlich vorkommende, durch organische Thätigkeit allein erzeugte,* 2) *in künstlich erzeugte, meistens brenzlich ätherischen Oele* s. o. (Das Steinöl gehört, ob es gleich natürlich vorkommt, zu den letztern, da es wahrscheinlich auf eine mehr chemische Weise aus den Resten vormals organischer Gebilden durch die Natur producirt wird. Die natürlich vorkommenden ätherischen Oele sind entweder a) leichter als Wasser, *leichte ätherische Oele* oder b) schwerer als Wasser, *schwere ätherische Oele.* Die leichten lassen sich aufserdem hinsichtlich ihres Geruchs und Geschmacks eintheilen α) in *angenehm riechende, stark gewürzhaft und* (zum Theil) *brennend schmeckende ätherische Oele,*

β) in milde angenehm gewürzhafte Oele, γ) unangenehm riechende und widerlich bitter schmeckende ätherische Oele. Die schweren sind *α) rein gewürzhafte, β) blausäurehaltige, γ) sehr flüchtig scharfe Oele.* — Die künstlich erzeugten sind entweder a) *blausäurefreie brenzliche Oele,* b) *blausäurehaltige brenzliche Oele.*

a) *Officinelle natürlich vorkommende leichte ätherische Oele sind: α) angenehm riechende und gewürzhaft schmeckende:*

Cardamomöl (oleum Cardamomi). Von *Alpinia Cardamomum Roscoe, Amomum repens L.* Blaſsgelbes, gewürzhaft kampferartiges, stark und angenehm nach Cardamomen riechendes und brennend gewürzhaft schmeckendes Oel.

Salbeyöl (oleum Salviae). Von *Salvia officinalis L.* Gelbes, oder grünlich gelbes Oel, mit dem Alter sich bräunend. Geruch etwas unangenehm gewürzhaft, in der Ferne angenehmer nach Salbey. Enthält Kampfer.

Rosmarinöl (ol. Anthos). Von *Rosmarinus off. L.* Fast wasserhelles sehr dünnflüssiges Oel, von durchdringendem, in Masse etwas betäubenden, in der Ferne angenehmen Geruch nach Rosmarin und gewürzhaft brennend kampferartigen Geschmack. Kampferhaltig.

Rosenholzöl (ol. ligni Rhodii). Von *Convolvulus Scoparius,* nach andern von Genista canariensis. *Smith* glaubt, es komme von *Liquidambar, Styraciflua,* oder einem *Aspalathus.* Blaſsgelbes dünnflüssiges Oel, von angenehmem Rosengeruch und scharf gewürzhaftem Geschmack.

Kalmusöl (ol. Calami). Von *Acorus Calamus L.* Gelbes, etwas dickflüssiges Oel von durchdringend gewürzhaftem Geruch und Geschmack nach Kalmus.

Rosenöl (oleum Rosarum). Von *Rosa centifolia, moschata* u. a. Gelbes dickflüssiges Oel, welches schon bei + 12 bis 16° R. butterartig erstarrt. Riecht durchdringend, angenehm nach Rosen, schmeckt milde

gewürzhaft. Besteht aus einem flüssigen und einem festen, kampherartigen Oel. Ist häufig verfälscht. Das beste kommt aus der Türkei.

Lavendelöl (ol. Lavendulae), von *Lavandula Spica L.* Ein blafsgelbes, dünnflüssiges Oel, von starkem Geruch nach Lavendel und brennend gewürzhaftem bitterlichen Geschmack.

Spicköl (ol. Spicae), von einer breitblätterigen Varietät der *Lavand. Spica.* Ist dem vorigen ähnlich, riecht jedoch minder angenehm, mehr terpentinartig. Wird häufig mit Terpentinöl verfälscht.

Pfeffermünzöl (ol. Menthae piperitae, von *Mentha piperita L.* Fast wasserhelles oder blafsgelbes, zuweilen grünlich gefärbtes, mit der Zeit sich bräunendes, dünnflüssiges Oel, von durchdringendem Geruch nach Pfeffermünze und brennend gewürzhaftem Geschmack. Hinterläfst im Munde eine nicht unangenehme Empfindung von Kälte. Dieses Oel hat vorzüglich die Eigenschaft, dafs wenn sein Dunst an die Augen kommt, man eine Kühle an denselben empfindet.

Krausemünzöl (ol. Menthae crispae, von *Mentha crispa L.* Farbe und Consistenz wie Pfeffermünzöl, riecht weniger durchdringend, etwas unangenehmer, schmeckt unangenehmer gewürzhaft, bitterlich; hinterläfst weniger die kühle Empfindung im Munde.

Melissenöl (ol. Melissae) von *Melissa officinalis L.* Blafsgelbes, dünnflüssiges Oel, von angenehmen Geruch der Melisse, den Citronen ähnlich Wird häufig mit Citronenöl verfälscht.

Cretisches Dostenöl (ol. Origani cretici) von *Origanum creticum L.* Kommt gewöhnlich als ein braunes, dünnflüssiges Oel im Handel vor. Von starkem gewürzhaftem Geruch und Geschmack, nach cretischen Dosten. Oft wird das *gemeine Dostenöl (ol. Origani vulgaris)* dafür gegeben, welches ebenfalls einen angenehm gewürzhaften Geruch hat.

Majoranöl (ol. Majoranae) von *Origanum Majorana L.* Ein blafsgelbes Oel, öfter bräunlich gefärbt, von

starkem Geruch und Geschmack nach Majoran. Nicht selten wird es mit Dostenöl u. s. w. verfälscht.

Thymianöl (ol. Thymi) von *Thymus vulgaris L.* Blafsgelbes oder grünliches, dünnflüssiges Oel (im Handel kommt es stark braun gefärbt vor). Hat den starken gewürzhaften Geruch und Geschmack des Thymians.

Quendelöl (ol. Serpilli) von *Thymus Serpillum L.* Blafsgelbes, dünnflüssiges Oel, von gewürzhaftem Geruch und Geschmack nach Quendel.

Citronenöl (ol. Citri) vom *Citrus medica L.* (Wird durch Abreiben oder Zerreifsen der Oberhaut und Auspressen derselben aus den Citronen erhalten). Kaum gelblich gefärbtes, sehr dünnflüssiges Oel, von angenehmem, starken Geruch nach Citronen, und scharfem, gewürzhaften Geschmack. Das feinste rectificirte Citronenöl verbindet sich mit salzsaurem Gas zu einer krystallinischen, kampherartigen Masse, *künstlichem Citronen-Kampher*, welcher schwach nach Thymianöl riecht, und sich, zum Theil ohne Zersetzung, sublimiren l fst. — Im Handel unterscheidet man vom Citronenöl das *Cedroöl (ol. de Cedro)*, welches einen minder angenehmen Geruch hat, als das Citronenöl. Wird vielleicht durch Destillation erhalten, oder aus einer Varietät der Citrone?

Pomeranzenschalenöl (ol. corticum Aurantiorum), kommt von *Citrus Aurantium L.*, wird wie das Citronenöl erhalten). Dem Citronenöl ähnlich, riecht angenehm, stark nach Pomeranzen, schmeckt gewürzhaft.

Pomeranzenblüthenöl (ol. florum Aurantiorum, Ol. Naphae, ol seu essentia Neroli), wird durch Destillation aus den Pomeranzenblüthen erhalten. Ein gelbes, etwas dickflüssiges Oel, von sehr angenehmem und starken Geruch nach Pomeranzenblüthe. Ist öfters verfälscht.

Bergamottöl (ol. essentia Bergamottae), wird aus den Bergamotten, einer Abart des Pomeranzenbaums (*Citrus Bergamium*), wie das Citronenöl erhalten. — Blafsgelbes, sehr dünnflüssiges Oel, von angenehmem, dem

Pomeranzenöl ähnlichen Geruch. Unter dem Namen *ol. Portugallo* wird eine geringere Sorte in den Handel gebracht.

Cajeputöl (ol. Cajeputi) von *Melaleuca Leucadendron L.* Ein gewöhnlich hell blaugrün gefärbtes, sehr dünnflüssiges Oel, von durchdringendem, in Masse etwas unangenehmen, in kleinen Mengen angenehmen, kampherartigen, dem Rosmarienöl ähnlichen Geruch, und gewürzhaft kampherartigen Geschmack; hinterläfst, ähnlich dem Pfeffermünzöl, eine anhaltende Kühle im Munde, welche neben den übrigen angezeigten Eigenschaften als Kennzeichen seiner Aechtheit dient. Die grüne Farbe ist nicht wesentlich, es geht bei der Destillation fast farblos über.

Muskatnufsöl (ol. Nucistae aethereum) wird durch Destillation aus den Muskatnüssen von *Myristica moschata L.* erhalten. Gelbes, etwas dickflüssiges, aromatisch nach Muskatnüssen riechendes und schmeckendes Oel. Besteht aus einem leichten, flüssigen, und in Wasser zu Boden sinkenden, butterartigen Oel.

Muskatblütheöl (ol. Macis), aus der die Muskatnufs umgebenden netzförmigen Haut, *Macis*, durch Destillation bereitet. Verhält sich dem vorigen ähnlich, ist aber gewöhnlich bräunlich gefärbt und riecht angenehmer.

β) Süfslich und milde gewürzhaft schmeckende Oele.

Fenchelöl (ol. Foeniculi), von *Anethum (Meum) Foeniculum.* Blafsgelbes, dünnflüssiges Oel, erstarrt (jedoch schwieriger als das folgende) in der Kälte. Riecht gewürzhaft, nach Fenchel, schmeckt milde, gewürzhaft süfslich. Läfst sich in ein flüssiges und festes, in Blättern krystallisirtes *(Fenchelkampher)* trennen.

Aniesöl (ol. Anisi), von *Pimpinella (Sison) Anisum.* Gelbliches, etwas dickflüssiges Oel; erstarrt schon bei + 6 bis 10° Reaum. zu einer blätterig krystallinischen Masse. Riecht und schmeckt dem vorigen ähnlich, jedoch etwas unangenehmer nach Anies. Auch aus diesem Oel läfst sich leicht ein Festes, *Anieskampher*, abscheiden.

Sternaniesöl (*ol. Anisi stellati, ol. Badiani*), von *Sternanies* (*Jllicium anisatum L.*) erhalten. Blafsgelbes Oel; riecht angenehm aniesartig, schmeckt milde, gewürzhaft süfslich.

γ) *Mehr unangenehm zum Theil widerlich riechende und widerlich bitter schmeckende Oele.*

Baldrianöl (*ol. Valerianae*), von *Valeriana officinalis L.* Blafsgelbes, oder grünliches, dünnflüssiges, mit der Zeit braun und dickflüssig werdendes Oel. Von durchdringendem unangenehmen Baldriangeruch, und gewürzhaftem, bitter kampherartigen Geschmack.

Galbanöl (*ol. Galbani*), aus *Galbanum* (von *Bubon* (*Agasyllis*) *Galbanum?*) durch Destillation mit Wasser zu erhalten. Ein wasserhelles oder blafsgelblich gefärbtes Oel. Riecht durchdringend nach Galbanum, schmeckt bitterlich gewürzhaft, kampherartig, hintennach kühlend.

Dillöl (*ol. Anethi*), von *Anethum* (*Ferula*) *graveolens*. Blafsgelb, riecht etwas widerlich gewürzhaft nach Dill, schmeckt gewürzhaft.

Kümmelöl (*ol. Carvi*), von *Carum Carvi L.* Blafsgelbes, bald bräunlich werdendes, dünnflüssiges Oel, von durchdringendem Geruch nach Kümmel, und scharf gewürzhaftem Geschmack.

Römisch Kümmelöl (*ol. Cumini*) von *Cuminum Cyminum L.* Blafsgelbes, dünnflüssiges Oel; von starkem Geruch und Geschmack des römischen Kümmels.

Petersilienöl (*ol. Petroselini*), von *Apium Petroselinum L.* Blafsgelbes Oel, welches sich leicht in ein flüssiges und festes, in langen, weifsen Nadeln krystallisirtes (*Petersilienkampher*) trennt. Dieses ist schwerer als Wasser. (Krystallisirt aus dem Petersilienwasser mit der Zeit heraus). Riecht und schmeckt stark nach Petersiliensamen.

Rautenöl (*ol. Rutae*), von *Ruta graveolens L.*

Blafsgelbes oder grünliches, etwas dickflüssiges Oel; von unangenehmem Geruch nach Rauten, und bitterlich scharfem Geschmack.

Rheinfarrnöl (*ol. Tanaceti*), von *Tanacetum vulgare L.* Blafsgelbes, mäfsig dünnflüssiges Oel. Hat den starken, etwas widerlichen Geruch der Rheinfarrnblumen oder Samen, und einen bittern, scharfen Geschmack.

Wermuthöl (*ol. Absinthii*), von *Artemisia Absinthium L.* Grünes, zuweilen gelbes Oel, wird bald bräunlich; riecht stark nach Wermuth, schmeckt unangenehm bitterlich scharf.

Wurmsamenöl (*ol. seminis Cinae*), aus Wurmsamen (von *Artemisia contra* u. s. w.) erhalten. Blafsgelbes Oel, von durchdringendem widrigem Geruch nach Wurmsamen, und bitterlich kampherartigem Geschmack.

Unter dem Namen *Wurmsamenöl* ist jetzt ein anderes im Handel, welches aus Nordamerika kommt. *Buchner* beschreibt es als ein blafsgelbes Oel, leichter als Wasser; riecht wie das *mexikanische Traubenkraut, Chenopodium ambrosioides.* (Repertor. der Pharm. B. XII. S. 438).

Kamillenöl (*ol. Chamomillae*) von *Matricaria Chamomilla L.* Ein dunkelblaues, in Masse undurchsichtiges Oel, dickflüssig, etwas zähe, wird mit der Zeit braun. Riecht durchdringend nach Kamillen, schmeckt bitterlich gewürzhaft. Ist häufig verfälscht mit Terpentinöl; gibt sich dann durch die bl ssere blaue Farbe, Dünnflüssigkeit und den Beigeruch zu erkennen. — Einige Dispensatorien erlauben, bei der Destillation den Kamillen ein wenig Cedroöl zuzusetzen.

Schafgarbenöl (*ol. Millefolii*), aus den Blüthen von *Archillea Millefolium L.* Dunkelgrünes oder grünlichblaues, etwas dickflüssiges Oel; verliert mit der Zeit die Farbe; riecht nach Schafgarben, schmeckt gewürzhaft, kampherartig.

Terpentinöl (*ol. Terebinthinae*), aus Terpentin (von *Pinus sylvestris, Larix, Picea etc.*) durch Destillation mit Wasser zu erhalten. Wasserhelles, sehr dünnflüssiges Oel,

von durchdringend widerlich, balsamischem Geruch, und brennend scharfem, terpentinartigen Geschmack. Wird an der Luft nach und nach gelblich und dickflüssig. — Besteht nach *Saussure* aus 87,788 Kohlenstoff u. 11,646 Wasserstoff. Enthält keinen Sauerstoff? — Verbindet sich mit salzsaurem Gas zu *künstlichem Kampher.* Diesen erhält man, wenn salzsaures Gas langsam in Terpentinöl geleitet wird, welches mit einer kaltmachenden Mischung (S. 84), Eis oder Schnee, umgeben ist, so lange noch Gas absorbirt wird. Es erzeugt sich eine flüssige und eine feste Verbindung; letztere trennt man von ersterer, und preſst sie zwischen vielfach gelegtem Flieſspapier stark aus. Man sublimirt nun den Kampher für sich, oder mit Zusatz von Kreide; oder löst ihn in heiſsem Alkohol, und läſst die Lösung erkalten, wo er herauskrystallisirt. — Eine feste, weiſse, durchscheinende, körnig krystallinische, oder in Nadeln krystallisirte Masse; leicht schmelzbar und flüchtig. Riecht nach Kampher und Terpentinöl; röthet *nicht* Lakmus. — Besteht nach *H. Labillardiere* aus 82,5 Kohlenstoff, 10,4 Wasserstoff und 15,2 Salzsäure (oder 405 feinstem Terpentinöl und 37 Salzsäure). — Beim Hindurchleiten durch eine glühende Röhre, und beim Verbrennen entwickelt er Salzsäure. Durch wiederholte Sublimation, so wie durch Einwirkung ätzender Alkalien wird er nur schwierig zerlegt. — Im *reinen Zustande* nicht officinell. Aber der *Liquor antartriticus Pottii,* welcher durch Destillation eines Gemenges von gleichen Theilen Terpentinöl und Kochsalz, dem vorsichtig ½ Theil Vitriolöl zugesetzt wurde, erhalten wird, ist eine solche Verbindung im unreinen Zustande.

Sevenbaumöl (ol. Sabinae), von *juniperus Sabina L.* Fast wasserhelles, dünnflüssiges Oel, von durchdringend widerlichem Geruch nach Sevenbaum, und unangenehm bitterscharfem, harzigem Geschmack.

Wacholderöl aus Holz und Beeren (ol. ligni et baccarum juniperi), von *juniperus communis L.* Beide Oelarten sind wasserhell, dünnflüssig, nach Wacholderbeeren stark riechend, das der Beeren riecht angenehmer, als das vom Holz; schmeckt bitterlich, scharf balsamisch. — Ehedem war auch das *brenzliche Wacholderholzöl* officinell.

b) Officinelle, natürlich vorkommende, schwere, ätherische Oele.

α) Rein gewürzhafte Oele.

Zimmtöl (ol. Cinnamomi). Es gibt zweierlei: *Ceylanisches Zimmtöl (ol. Cinnamomi Ceylanici)*, von *Laurus Cinnamomum L. Gemeines Zimmtöl (ol. Cassiae cinnamomeae)*, von *Laurus Cassia L.* Beide sind frisch, hellgelb, etwas dickflüssig, ersteres ist aber meistens bräunlich, riecht äuſserst durchdringend angenehm, nach feinstem Zimmt, schmeckt sehr angenehm scharf aromatisch süſslich nach Zimmt. Letzteres riecht minder angenehm zimmtartig, schmeckt mehr brennend scharf, nicht so anhaltend süſslich, zimmtartig. Beide bestehen eigentlich aus einem schweren und leichten Oel, worein sie sich auch bei der Destillation öfters trennen. Aus dem Cassienzimmtöl schieſsen mit der Zeit häufig nadelförmige Krystalle an, die theils *Zimmtkampher* sind, theils auch, nach *Buchner*, *Benzoesäure*. Diese scheint sich auf gleiche Art zu bilden, wie aus blausäurehaltigem Oel. (Bildet sich dieselbe auch in dem *ächten feinen* Zimmtöl?).

Sassafrasöl (ol. Sassafras), von *Laurus Sassafras L.* Gelbes, meistens bräunliches, etwas dickflüssiges Oel, von angenehm fenchelartigem Geruch, und scharfem gewürzhaftem Geschmack.

Nelkenöl (ol. Caryophyllorum), von *Caryophyllus aromaticus L.* Fast farbloses, mit der Zeit gelb und braun werdendes, etwas dickflüssiges Oel. Riecht durchdringend nach Nelken, schmeckt feurig gewürzhaft. Entzündet sich leicht mit concentrirter Salpetersäure.

β) Blausäurehaltiges, schweres Oel.

Kirschlorbeeröl (ol. Lauro-Cerasi), von *Prunus Lauro-Cerasus L.* Hellgelbes, mit der Zeit bräunlich werdendes, etwas dickflüssiges Oel, von durchdringendem Geruch nach bittern Mandeln, und bren-

nend scharfem, bittermandelölähnlichem Geschmack. Wirkt schon in wenigen Tropfen *höchst giftig.* In Berührung mit Luft krystallisirt es schnell, und bildet Benzoesäure (*Stange*). — Besteht aus *ätherischem Oel und Blausäure.* Letztere kann ihm durch Destillation mit Alkalien, so wie durch Behandeln mit einem Alkali und Eisensalz u. s. w. entzogen werden. Die wässerige Lösung desselben ist das *Kirschlorbeerwasser* (*Aqua Lauro - Cerasi*). — Dem Kirschlorbeeröl fast ganz gleich sind:

Das *Bittermandelöl* (*ol. destillatum Amygdalarum amararum*), von *Amygdalus communis var amara L.*

Das *Oel der Pfirsichblätter und Pfirsichkerne* (*ol. foliorum et nucleorum Persicorum*), von *Amygdalus Persica L.*

Das *Oel von der Rinde des Ahlkirschbaums* (*ol. corticis Pruni Padi*), von *Prunus Padus L.*

Auch die übrigen Arten der Gattungen *Amygdalus* und *Prunus* enthalten mehr oder weniger von diesem Oel.

γ) *Scharfes schweres Oel.*

Hierher gehören das Oel von *Knoblauch*, *Allium sativum; Meerrettig, Cochlearia Armoracia; Löffelkraut, Cochlearia officinalis; Senf, Sinapis alba et nigra*, u. a. Die zwar an sich nicht in Apotheken aufbewahrt werden, aber officinelle Verbindungen liefern, z. B. *aqua et spiritus Cochleariae* u. s. w. Sie zeichnen sich durch eine aufserordentliche Flüchtigkeit und Schärfe aus, die so weit geht, dafs z. B. ein Tropfen Meerrettigöl ein grofses Zimmer mit dem durchdringensten Geruch nach Meerrettig erfüllt. Der Dunst erregt Thränen der Augen; auf die Haut gebracht, bewirken sie Röthe und Entzündung. — Alle bis jetzt untersuchten Oele der Art enthalten *Schwefel.*

Wegen der grofsen Flüchtigkeit und leichten Zerstörbarkeit dieser Oele gelang es bei vielen flüchtig scharfen Pflanzen bis

jetzt nicht, Oel aus ihnen zu gewinnen. Dahin gehören: *Aron* (von *Arum maculatum*), *Wasserpfeffer* (*Polygonum Hydropiper*), *Meerzwiebeln* (*Scilla maritima*) u. a.

Eben aus demselben Grunde, und wegen der leichten Löslichkeit mancher ätherischen Oele in Wasser, konnte man von vielen andern geruchreichen Pflanzen wie *Holunderblüthe, Lindenblüthe, weifsen Lilien* u. v. a. bis jetzt kein ätherisches Oel abscheiden.

Die abgehandelten, natürlich vorkommenden, ätherischen Oele werden nicht selten verfälscht. Die Verfälschungen oder Verunreinigungen sind: *fettes Oel, Wallrath, Weingeist, ein wohlfeiles ätherisches Oel, Kupfer.* — Die Verfälschung mit einem fetten Oele entdeckt man, wenn das Oel mit 2—4 Theilen gewöhnlichem, 80 procentigem Alkohol gemischt wird, wo sich das fette Oel ausscheidet, weniger leicht Ricinusöl; oder man tröpfelt etwas auf Papier und erwärmt dasselbe, bleibt ein Fettflecken, so ist es verfälscht (Es kann jedoch bei einem alten Oel ein *Harzfleck* zurückbleiben, was kein Zeichen der Verfälschung ist). Die Verfälschung mit Weingeist entdeckt man mit Wasser. Ein weingeisthaltiges Oel wird mit Wasser milchig und vermindert sich beträchtlich. Man nimmt hiezu gleiche Volumina. Das Verschwundene, an das Wasser Getretene ist Weingeist. Schwierig ist die Verfälschung mit einem andern wohlfeilern ätherischen Oele zu entdecken; hier kann nur der Geruch und Geschmack entscheiden. Gewöhnlich werden dei ätherischen Oele mit Terpentinöl verfälscht. Aufser den, bei den einzelnen angegebenen Kennzeigen, entdeckt man dieses auch beim langsamen Verdampfen, das feinere ätherische Oel verflüchtigt sich zuerst, und das später verdunstende Terpentinöl giebt sich durch den Geruch zu erkennen Nach *Flafshoff* soll man das ätherische Oel mit gleichen Theilen 75procentigem Weingeist vermischen. Wenn es ächt ist, so vereinigt es sich damit vollständig zu einer klaren Flüssigkeit, ist es terpentinölhaltig, so wird es milchig. Bei Citronen- und Pomeranzenöl gelte diese Probe nicht Indessen ist zu bemerken, dafs manche Oele, z. B. Pfeffermünzöl, sich mit gleichen Theilen Weingeist völlig klar vermischen, bringt man *mehr Weingeist* hinzu, so entsteht Trübung, welche nur bei bedeutender Vermehrung des Weingeistes aufs neue verschwindet. Die schweren Oele geben sich durch das Niedersinken in Wasser als ächt zu erkennen. Zimmtöl wird wohl auch mit Bittermandelöl verfälscht. Man läfst etwas davon an der Luft verdunsten, der Geruch des

Zimmtöls verschwindet bald, und der vom Bittermandelöl kommt zum Vorschein. Kupfergehalt mittelt man aus, wenn das Oel mit etwas verdünnter Salpetersäure geschüttelt wird, in das vom Oele abgegossene Wässerige wird ein polirtes Eisen gesteckt, welches sich verkupfert, oder man versetzt die Wässerigkeit mit blausaurem Eisenoxydulkali; ist Kupfer vorhanden, so entsteht eine braunrothe Färbung (S. 527).

Die natürlich vorkommenden ätherischen Oele werden in Pulverform als Oelzucker (S. 136), weniger schicklich in Pillenform innerlich gegeben; ferner in Mixturen. In Weingeist oder Fetten gelöst, äuſserlich zu Einreibungen u. s. w. — Sie kommen zu mehreren Präparaten, Pflastern, Salben; sind Hauptbestandtheil der destillirten Wässer und aromatischen Geister (S. 191 u. 193), Bestandtheil mehrerer Tincturen u. s. w.

2) *Künstlich erzeugte ätherische Oele.*

a) *Rein brenzliche Oele.*

Brenzliches Weinsteinöl (*oleum Tartari empyreumaticum*), welches bei der brenzlichen Weinsäure (S. 645) erhalten wird. Ist ein dunkelbraunes, dickflüssiges, widrig brenzlich riechendes und scharf brenzlich schmeckendes Oel.

Bernsteinöl (*ol. Succini*), dessen Bereitung s. S. 646 und 724). Im rohen Zustande dunkelbraun, ins Grünliche, von starkem unangenehmen Geruch. Das rectificirte ist blaſsgelb, fast wasserhell, dünnflüssig, von durchdringendem Geruch, und scharfem brenzlich ätherischem Geschmack, wird an der Luft braun und dickflüssig. Wird innerlich als Oelzucker, oder in Weingeist und Aether gelöst gegeben. Ist Bestandtheil der *aqua Luciae* (*eau de Luce*). — Mit Salpetersäure bildet es ein orangefarbenes Harz, *künstlichen Bisam*, (*Moschus artificialis*). Er wird bereitet, indem 1 Theil reines rectificirtes Bernsteinöl mit 3 Theilen mäſsig concentrirter Salpetersäure in einer geräumigen, gläsernen oder steinzeugenen Reibschale gemischt werden. Es entsteht Erhitzung und Aufblähen, und es bildet sich ein orangegelbes, weiches, zähes Harz, welches mit Wasser wohl ausgewaschen wird. Die-

ses hat einen eigenthümlichen bisamartigen Geruch. — Ein Theil hievon in 8 Theilen Alkohol gelöst, liefert die *künstliche Bisamtinctur* (*tinct. Moschi artificialis*), die officinell ist.

Philosophenöl (*ol. philosophorum*), aus *fettem Oel* durch trockene Destillation zu erhalten (S. 725). Ein hell- oder dunkelbraunes, etwas dickflüssiges, stinkendes Oel, welches in der Thierarzneikunde verwendet wird. Durch wiederholte Rectification wird es in ein fast wasserhelles, sehr durchdringend riechendes Oel umgewandelt, welches nach *Buchner*, innerlich genommen, giftige Eigenschaften besitzt (?).

Wachsöl, (*ol. Cerae*), dessen Bereitung s. S. 725. Fast wasserhelles, dünnflüssiges Oel, von durchdringend brenzlich ätherischem Geruch und Geschmack, verdickt und färbt sich nur langsam mit der Zeit. Wird äufserlich zu Einreibungen gebraucht.

Asphaltöl (*ol. Asphalti*, durch trockene Destillation des mit Sand vermengten *Asphalts* zu erhalten. Gelbbraunes, sehr stinkendes Oel, aus welchem durch Rectification, nach S. 724 bei ätherischem Thieröl angegebener Art, das *rectificirte Asphaltöl*, *ol. Asphalti rectificatum*, erhalten wird. Dieses ist fast wasserhell, dünnflüssig, von durchdringend widerlichem Geruch, und widerlich scharfem, brenzlichem Geschmack. Wird innerlich in Tropfen gegeben. — Schüttelt man es mit $^1/_{10}$ Vitriolöl öfters, und giefst es nach 8 Tagen ab; setzt es der Luft aus, schüttelt es dann mit wässerigem Kali und Wasser, bis dieses nicht mehr milchig wird, so verliert es allen Geruch und Geschmack. *Saussure*.

Steinkohlenöl (*ol. Lithanthracis*), wird durch trockene Destillation der Steinkohlen erhalten. — Ein dem Asphaltöl sehr ähnliches brenzliches Oel.

Steinöl, *Bergöl* (*ol. Petrae*, *Petroleum*), kommt natürlich vor. Wird wahrscheinlich durch unterirdisches Ausbraten aus organischen Stoffen, Steinkohlen u. s. w. erzeugt. — Es gibt mehrere Sorten. — *a*) *Schwarzes Steinöl*

(ol. Petrae nigrum). Dunkelbraunschwarzes, dickflüssiges Oel, von äufserst widrigem Geruch, verdickt sich immer mehr an der Luft und heifst dann *Bergtheer.* Wird noch in der Thierarzneikunde verwendet. — *b) Rothes Steinöl (ol. Petrae rubrum)* ist mehr oder weniger roth oder rothgelb, und dünnflüssig, riecht stark und unangenehm brenzlich, doch nicht so widrig als das schwarze, schmeckt widerlich scharf brenzlich. Oft ist ihm die rothe Farbe künstlich gegeben, indem man gelbes oder weifses Steinöl durch Alkanawurzeln laufen läfst. Alkalien schlagen dann die Farbe nieder. — *c) Weifses Steinöl (ol. Petrae album)*, blafsgelb oder röthlichgelb von Farbe, dünnflüssig, sonst dem rothen Steinöl gleich. Beide Arten werden zu Einreibungen vorordnet. — *d) Bergnaphtha (Naphtha montana).* Die feinste Sorte Steinöl; farbloses, wasserhelles, sehr dünnflüssiges Oel, von 0,76 spec. Gewicht. Riecht minder unangenehm, schwächer, hat einen schwachen, brenzlich ätherischen Geschmack; sehr flüchtig; sehr entzündlich. — Besteht nach *Saussure* aus 6 M.G. Kohlenstoff = 36 + 5 M.G. Wasserstoff = 5; hat also die Zahl 41. (Enthält keinen Sauerstoff?) — An der Luft wird es nach und nach, jedoch sehr langsam, dick und dunkel. Mit Vitriolöl läfst es sich ohne Erhitzung mengen. Diefs dient als Kennzeichen für seine Aechtheit, denn ein mit Terpentinöl vermischtes Steinöl wird sich damit stark erhitzen. Auch nimmt ihm Vitriolöl seinen Geruch, jedoch nur zum Theil, wenn es nach S. 738 damit behandelt wird. — In absolutem Weingeist ist das Steinöl leicht löslich, aber in wasserhaltigem, selbst höchst rectificirtem, ziemlich schwerlöslich.

b) Blausäurehaltiges brenzliches Oel.

Thieröl, Knochenöl, Hirschhornöl (ol. animale foeditum, ol. cornu Cervi). Die Bereitung s. S 323 u. 724. Wie es durch trockene Destillation thierischer Theile erhalten wird, ist es ein schwarzbraunes, dick-

flüssiges, sehr stinkendes Oel. — Wird unter Salben zu Einreibungen verordnet. Durch Rectification (S. 724) erhält man das

rectificirte ätherische Thieröl, Dippels thierisches Oel (ol. animale aethereum, ol. animale Dippelii). Dieses ist ein wasserklares, sehr dünnflüssiges Oel, von 0,75 spec. Gewicht; riecht äufserst durchdringend, brenzlich, ätherisch, balsamisch, nicht so widrig, als unrectificirtes Thieröl, und hat einen balsamisch scharfen, hintennach kühlend bittern Geschmack. — Enthält nach *Döbereiner* Blausäure, (wahrscheinlich blausaures Ammoniak). — Unter allen ätherischen Oelen wird dieses am schnellsten durch Luftzutritt verändert. Es wird nämlich schnell gelb, dann braun, endlich schwarzbraun, dickflüssig, und ist dann dem unrectificirten Thieröl gleich. Mufs daher in sehr wohl verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden, am besten in kleinen Gläsern mit Glasstöpseln versehen, die mit Siegellack u. s. w. wohl verpicht, in Sand gegraben, oder in (alaunhaltiges) Wasser gelegt werden. Oder man füllt es in kleine, an einem Ende zugeschmolzene, am andern Ende in ein Haarröhrchen ausgezogene Glasröhren, indem man diese erhitzt und in das Oel taucht, dann die Spitze, nachdem das Oel eingedrungen ist, zuschmilzt, und verwahrt es an einem dunkeln, kühlen Ort. — In Wasser ist es etwas löslich (1 Theil erfordert 80 Theile Wasser), und ertheilt diesem Geruch und Geschmack. Mit Alkalien bildet es seifenartige Gemische. In Weingeist und Aether ist es sehr leicht löslich. — Die *Güte* des ätherischen Thieröls erhellt aus den angeführten Eigenschaften. Es mufs wasserhell oder nur blafsgelb gefärbt seyn. (Ein braunes Oel ist zum Arzneigebrauch untauglich). Im übrigen sich, wie angeführt, verhalten.

Man wendet das ätherische Thieröl innerlich an; mit Zucker abgerieben, oder in Weingeist, Aether u. s. w. gelöst. Mufs schnell verbraucht werden, weil es sonst dunkel wird. — Eine Verbindung dieses Oels mit Terpentinöl ist unter dem Namen *Chabertsöl* in neuern Zeiten gegen den Bandwurm eingeführt worden. Man erhält es, indem 4 Unzen Terpentinöl mit 10 Drachmen 2 Scrupel gewöhnlichem Knochenöl (Hirschhornöl) gemischt, und nach einigen Tagen hievon 4 Unzen abdestillirt werden. — Ein karmoisinrothes Oel, von widerlichem Geruch und Geschmack (Repertor. der Pharm. B. XII. S. 318.).

Zu den künstlicherzeugten ätherischen Oelen gehört auch noch das *Fuselöl*, welches bei der weinigten Gährung der Getraidearten und Destillation der Maische erhalten wird. Ein butterartiges Oel von unangenehmem Geruch und Geschmack, ertheilt dem Brandtwein den Fuselgeruch. — Und das *Weinöl (ol. vini)*, welches bei der Aetherbereitung, wenn die Einwirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol etwas zu stark ist, sich bildet. Ein blafsgelbes oder bräunliches, dickflüssiges Oel, fühlt sich fettig an, riecht schwach nach Aether, schmeckt schwach süfslich ätherisch. Ist nicht sonderlich flüchtig; wird durch Destillation partiell zerlegt. Hinterläfst, auf Papier getröpfelt, einen Fettflecken. — Für sich nicht officinell. Mancher Aether und ätherhaltige Weingeist enthält aber Weinöl. Ein solcher wird beim Vermischen mit Wasser milchig.

IV. Campher (Camphora).

Der Campher wurde durch die Araber nach Europa gebracht. Man nannte ihn früher, so wie die meisten von selbst ausschwitzenden, und an der Luft erhärtenden Pflanzensäfte, *Gummi (Gummi Camphorae)*. — Er findet sich in allen Theilen des vorzüglich in Japan wachsenden Campherbaums (Laurus Camphora), auch in den Wurzeln von Laurus Cinamomum und vielleicht andern Laurusarten.

§. 791. Der Campher wird in Japan aus dem Campherlorbeerbaum erhalten. Die Wurzel, der Stamm, die Aeste und Zweige des Baums werden klein zerschnitten, und, mit Zusatz von Wasser, in eisernen Töpfen, die mit einem mit Reifsstroh oder Binsen ausgefütterten Deckel (Helm) bedeckt sind, so lange erhitzt, bis aller Campher sublimirt ist. Er hängt sich in gelblichen Körnern an das Stroh, und wird so als *roher Campher* (*Camphora cruda*) nach Europa gebracht, wo er (ehedem allein in Holland) mit Zusatz von Kalk oder Thon in grofsen gläsernen Kolben, bei vorsichtig regiertem Feuer nochmals sublimirt, oder raffinirt wird. Er setzt sich in hohlen Kuchen an der obern, kühl gehaltenen Wölbung des Kolbens an. Er läfst sich auch in einem Destillirapparate überdestilliren, wo man ihn, noch flüssig, in beliebige Formen ausgiefsen

kann. Oder er wird in Weingeist gelöst, mit Wasser niedergeschlagen, gewaschen und zusammengeschmolzen.

§. 792. Die *Eigenschaften* des Camphers kommen ziemlich mit denen der ätherischen Oele überein. Er unterscheidet sich aber von ihnen, daſs er bei gewöhnlicher Temperatur fest ist, und sich nicht wie die ätherischen Oele durch den Sauerstoff der Luft, oder durch Salpetersäure in Harz umwandelt. Der Campher krystallisirt aus seinen Lösungen in weiſsen, durchscheinenden Octaedern und Nadeln. Im Handel kommt er gewöhnlich in weiſsen, durchscheinenden, convex - concaven Kuchen, von 1 bis 2 Pfund Gewicht, vor, die ein krystallinisch körniges Gefüge haben. Er ist bei gewöhnlicher Temperatur fest (s. o.), weich und etwas zähe, läſst sich nur mit Zusatz von etwas Weingeist oder Oel pulvern. Er ist leichter als Wasser, von 0,9857 spec. Gewicht. Verflüchtigt sich bei gewöhnlicher Temperatur langsam, ohne Rückstand zu lassen. Kleine Stückchen Campher auf Wasser geworfen, zeigen oft (nicht immer) eine eigene rotirende Bewegung. Schmilzt bei 140° Reaum.; kocht in stärkerer Hitze, und sublimirt oder destillirt in verschlossenen Gefäſsen unverändert über; riecht stark und eigenthümlich, nicht ganz angenehm, gewürzhaft; schmeckt aromatisch bitterlich, hintennach eine Kühle im Munde lassend. — Bestandtheile: 73,8 Kohlenstoff, 14,4 Wasserstoff und 11,8 Sauerstoff, *Thomson.* — Der Campher ist sehr entzündlich, er brennt, angezündet, für sich an der Luft fort, selbst auf Wasser schwimmend, mit heller stark ruſsender Flamme. — Er erfordert nach *Brandes* 530 Theile Wasser zur Lösung, und ertheilt demselben seinen Geruch und Geschmack. — In concentrirter Salpetersäure ist er schon bei gewöhnlicher Temperatur in groſser Menge löslich, die Verbindung erfolgt ohne Wärmeentwickelung; das Product ist dickflüssig,

gelb, ölartig (*saures Campheröl*). Wasser trennt die Verbindung und scheidet den Campher unverändert ab. Durch wiederholte Destillation mit Salpetersäure wird er in Camphersäure S. 653 umgewandelt. Möglichst entwässerte Essigsäure (S. 618) löst ihn ebenfalls leicht, Wasser zerlegt die Verbindung. Die Lösung des Camphers in Essigsäure in Verbindung mit ätherischen Oelen ist unter dem Namen *englischer Gewürzessig* gebräuchlich. Man bereitet ihn, indem 10 Gran Campher, 24 Tropfen Nelkenöl und 16 Tropfen Bergamottöl in einer Unze reinster Essigsäure (acidum aceticum) durch Umschütteln gelöst werden. — Der gewöhnliche *Campheressig (Acetum camphoratum)* ist zum Theil ein Gemenge. Es wird Campher mit arabischem Gummischleim abgerieben, und nach und nach destillirter Essig zugesetzt. — In Weingeist ist der Campher ebenfalls sehr leicht löslich. Die Lösung von 1 Theil Campher in 12 Theilen rectificirtem Weingeist ist der gewöhnliche *Camphergeist (Spiritus vini camphoratus)*. Auch in den Naphthen, Aether und den ätherischen Oelen ist der Campher leicht und reichlich löslich.

Prüfung auf seine Reinheit: Er mufs schön weifs und durchsichtig, nicht gelb gefärbt seyn, sich leicht und vollständig verflüchtigen, und die übrigen angeführten Eigenschaften besitzen.

Anwendung: Der Campher wird innerlich in Pulverform und Mixturen gegeben. Man mufs ihn mit wenig Weingeist abreiben, und zu wässerigen Mixturen mufs er mit Gummischleim, Eidotter u. s. w. gebunden werden. Aeufserlich wird er für sich, oder mit Species gemengt, oder auf Leinwand u. s. w. gerieben, angewendet. Wird aufserdem öfters Salben und Pflastern zugesetzt, oder in Essig, Weingeist (s. o.), Aether u. s. w. gelöst, angewendet.

Auf *Sumatra* und *Borneo* sammelt man aus dem hohlen Stamm eines Baums (*Pterigium teres Correae*) einen äufserst kostbaren Kampher, der aber nicht nach Europa kommt. Ob dieser mit dem beschriebenen identisch ist, oder nicht, müssen weitere Erfahrungen entscheiden.

§. 793. Die aus vielen ätherischen Oelen durch Verdunstung oder Luftzutritt sich fest, meistens in krystallinischer Form ausscheidenden Substanzen sind

wohl bei jeder Art verschieden, und so gäbe es eine Menge Campherarten, wie aus *Salbey*, *Rosmarin*, *Petersilien*, *Lavendel*, *Pfeffermünze*, *Muskatnufs* (*John*) u. v. a. Oft scheint auch diese ausgeschiedene Substanz nicht eine einfache organische (S. 575) zu seyn, sondern gemischt, z. B. mit Benzoesäure s. S. 734. — Von ausgezeichneten und eigenthümlich wirksamen, campherartigen Substanzen, aus officinellen organischen Substanzen, werden hier angeführt.

Alantcampher, von *Lefebure*, *Hoffmann* u. A. entdeckt. — In *Alant* (*Inula Helenium L.*) vorkommend. Wird durch Destillation der Alantwurzel mit Wasser, oder aus der geistigen Tinctur durch Herauskrystallisiren (mit Harz vermengt) erhalten — Eine feste, in weifsen Säulchen oder Würfeln krystallisirende Substanz. Durch Sublimation erhält man sie in talkartigen Blättchen; riecht und schmeckt eigenthümlich, aromatisch, nach Alant; leicht schmelzbar und flüchtig in der Wärme. — In Wasser und kaltem Weingeist ist sie schwerlöslich, leichtlöslich in heifsem Weingeist; auch in Aether und ätherischen Oelen löslich.

Tabakscampher, von *Hermbstädt* entdeckt. — In *Nicotiana Tabacum etc.* Wird durch Destillation des frischen Tabaks mit wenig Wasser erhalten. Aus dem Destillat krystallisirt der Tabakscampher nach einiger Zeit heraus. — Durch Niederschlagen des Destillats mit Bleizucker, und Zerlegen des Niederschlags mit wässeriger Schwefelsäure erhält man den Rest. — Krystallisirt in weifsen Blättchen; riecht und schmeckt stark nach Tabak; erregt Niefsen, und wirkt, innerlich genommen schwindel-, ekel- u. brechenerregend. Schmilzt leicht, und verflüchtigt sich unzersetzt in der Wärme; reagirt weder sauer noch basisch (s. jedoch meine Bemerkungen bei Delphinin S. 680). — Ist wenig löslich in Wasser, die Lösung wird durch Bleizucker gefällt. Leicht in Weingeist löslich.

Haselwurzcampher (*Asarin*). Von *Görz* entdeckt. — In *Asarum europaeum L.* vorhanden. Wird durch Destillation der Haselwurz mit Wasser erhalten. Aus dem Destillat schiefst der Haselwurzcampher nach einiger Zeit an. — Durchsichtige, perlmutterglänzende vierseitige Blättchen. Riecht gewürzhaft campherartig, schmeckt scharf campherartig, wirkt brechenerregend. Schmilzt bei der Kochhitze des Wassers, und verflüchtigt sich in höherer Temperatur in scharfen, zum Husten reitzenden Dämpfen.

Anemonen- oder Pulsatillen-Campher (*Anemonin*). Von *Heyer* entdeckt. — Findet sich in Anemone pratensis und Pulsatilla. Wird wie der Haselwurzcampher, aus dem frischen Kraut erhalten. — Krystallisirt in weifsen Blättchen und Nadeln, die bei gewöhnlicher Temperatur geruchlos und anfangs geschmacklos sind, dann aber ein anhaltendes Brennen und mehrere Tage Gefühllosigkeit der Zunge hinterlassen. Wirkt giftig. Schmilzt leicht in der Hitze, und verflüchtigt sich in stechend riechenden, die Augen- und Geruchsnerven stark angreifenden Dämpfen. Das frische Kraut von Anemone Pulsatilla ist fast geruchlos; zerstampft man es, so entwickelt sich ein sehr stechender Geruch, welcher auch während dem Abdampfen des Extracts im Wasserbad fortwährend sich verbreitet. — In Wasser und kaltem Weingeist ist der Anemonenkampher sehr wenig löslich, aber leicht löslich in heifsem Weingeist.

Die übrigen *scharfen Anemonen* und *scharfen Ranunkeln* enthalten wohl denselben oder einen ähnlichen flüchtigen Stoff?

Cantharidencampher (*Cantharidin*). Von *Robiquet* entdeckt, von *Dana* für ein organisches Alkali gehalten, welches von *L. Gmelin*, der dessen flüchtige campherartige Natur bewies, widerlegt wurde. — Findet sich in den *Canthariden* (*Lytta vesicatoria*) und der *Kartoffelfliege* (*Lytta vittata*). — Wird erhalten, indem die Spanischen Fliegen mit Wasser ausgezogen, der Auszug verdampft, das Rückbleibende mit Weingeist ausgezogen, wieder verdunstet, und mit Aether digerirt wird. Das beim Verdunsten des Aethers Zurückbleibende wird mit

kaltem Weingeist gewaschen. — Krystallisirt in kleinen glimmerartigen Blättchen; schmilzt leicht in der Wärme und verflüchtigt sich in höherer Temperatur unverändert. Wirkt äufserst reitzend auf die thierische Haut, $^1/_{100}$ Gran damit in Berührung gebracht, erregt schon Blasen. Reagirt weder sauer noch basisch. — Ist im reinen Zustande in Wasser unlöslich, aber in Verbindung mit gelbfärbender Materie darin löslich. Auch in kaltem Weingeist unlöslich, löslich in heifsem Weingeist, leicht löslich im Aether, auch in fetten Oelen.

Die blasenziehende Eigenschaft der Seidelbastrinde scheint von einem scharfen Harze herzurühren?

Der *flüchtige scharfe Stoff* (*Principium acre volatile*) ist, wie aus dem hier und bei den ätherischen Oelen Angeführten hervorgeht, seiner Natur nach sehr verschieden. Er ist kein für sich bestehender, allen scharfen Pflanzen zukommender identischer Stoff. Bei vielen Pflanzen gelang es noch nicht, ihn isolirt darzustellen, weil er zum Theil sehr leicht zerlegbar ist. S. auch S. 735.

V. Fett (Adeps).

Die flüssigen und festen Fette sind schon längst bekannt, auch kannte man schon lange den Unterschied zwischen schmierig bleibenden und austrocknenden flüssigen Fetten, und benutzte diese Eigenschaft der letztern zu Firnissen u. s. w. *Braconnot* und *Chevreul* zeigten aber vor 7 Jahren, dafs alle natürlich vorkommende flüssige und feste Fette zunächst aus flüssigem und festem Fett bestehen. — Die Fette kommen häufig im Pflanzen- und Thierreich vor.

§. 794. Die Pflanzenfette, welche meistens in den reifen Samen vorkommen, werden nach S. 134. bereitet. Die Thierfette, welche im Zellgewebe, und in eigenen Höhlen des Körpers sich finden, werden ausgelassen, d. h. man zerschneidet die häutige feste Substanz in kleine Würfel, bringt sie in einem Kessel mit wenig Wasser zum Kochen, und kocht so lange unter fleifsigem Rühren, bis das ausgeschiedene Fett wasserhell ist, welches heifs durch einen Seiher, grobe Leinwand oder Hanf kolirt wird. Den Rückstand behandelt man wiederholt mit Zusatz von Wasser, so lange noch Fett ausschmilzt. Hiebei hat man sich sehr zu hüten, dafs nicht fort er-

hitzt wird, wenn das Wasser verdampft ist, sonst brennt das Fett leicht an.

§. 795. Die allgemeinen *Eigenschaften* der Fette sind: Sie sind bei gewöhnlicher Temperatur entweder flüssig oder fest. Die festen sind in der Regel noch unter dem Kochpunct des Wassers schmelzbar. Die flüssigen sind im reinen Zustande farblos durchsichtig, immer etwas weniges zähe und dicklich, die festen weifs, zum Theil krystallinisch, leichter als Wasser; fühlen sich schmierig, fettig, an; geruchlos (die meisten haben aber einen eigenthümlichen Geruch, der von besondern flüchtigen Säuren (S. 663.) oder ätherischem Oel herrührt); fast geschmacklos, nur milde ölig schmeckend; (haben sie einen Beigeschmack, so rührt dieser von fremden Stoffen her, zeigt öfter verdorbene Beschaffenheit an). — Bestandtheile: Ungefähr gleiche Zahlen M.G. Kohlenstoff und Wasserstoff und wenig (etwa $^1/_9$ M.G.?) Sauerstoff. — Die flüssigen Oele enthalten im Verhältnifs etwas mehr Sauerstoff und Wasserstoff, während die festen Fette mehr Kohlenstoff und weniger Sauerstoff enthalten. Daher brennen letztere auch heller als erstere (S. 219.). — An der Luft trocknet einiges Fett aus, anderes bleibt schmierig und wird meistens rancid. Das Fett ist ohne Zersetzung nicht flüchtig. Es kocht bei ungefähr 240° R. und destillirt in verschlossenen Gefäfsen, unter Bildung von mehreren Gasarten, Wasser, Essigsäure (Fettsäure?) (S. 579.), theils unverändert, theils in brenzliches Oel verwandelt (*ol. philosophorum* S. 738.) über, unter Rücklassung von weniger Kohle. Durch wiederholte Destillation wird reines brenzliches ätherisches Oel erzeugt. Das Fett läfst sich bei gewöhnlicher Temperatur in Masse mit einem flammenden Körper nicht entzünden. Wird es aber beim Luftzutritt über seinen Siedepunct erhitzt, so entflammt es sich, und brennt mit heller starkleuchtender Flamme, die nur dann Rufs bildet, wenn der Luftzutritt nicht hinreichend gestattet ist. Da das Fett nur, wenn es verdampft, an der Luft brennen kann, so ist ein Docht zur Unterhaltung des Brennens nöthig. Wird dieser nämlich zum Glühen gebracht, so entzündet sich das ihm anhängende Fett.

Durch die Haaröhrchenanziehung (S. 45.) des Dochts kommt immer wieder mit dem fast glühenden Theil desselben und dem brennenden Fett neues Fett in Berührung, welches über seinen Siedepunct erhitzt, und durch Luftzutritt entzündet wird. Ein dünner, breiter oder hohler Docht bietet der Luft mehr Oberfläche dar, als ein dichter Cylinder, daher verbrennt das Fett an solchen vollständig, ohne Rufsbildung (*Argandsche Lampe*), während ein Theil des destillirenden Oels bei einem gewöhnlichen Docht wegen Mangel an Sauerstoff nicht verbrennen kann, und Rauch und Rufs bildet. Concentrirte Salpetersäure verkohlt und verharzt das Fett, mit oft bis zur Entzündung gehender Erhitzung. Wird Fett mit verdünnter Salpetersäure erwärmt, z. B. 8 Theile Schweinefett mit 1 Theil Scheidewasser, so erhärtet dasselbe. Ist jetzt in Talg- und Oelsäure umgewandelt (S 654.). Das *Unguentum oxygenatum* ist eine solche Verbindung. Vitriolöl erhitzt sich ebenfalls damit und zerstört es beim Erhitzen. Wird dem Oel, z. B. Baumöl, $^5/_8$ Vitriolöl unter beständigem Reiben in einem Glasmörser in sehr kleinen Mengen, wobei alle Erhitzung zu vermeiden ist, zugesetzt, so verdickt sich die Masse, wird blauschwarz trübe. Man läfst das Gemenge unter öfterm Rühren 2—3 Tage stehen, wäscht es vollkommen mit kaltem Wasser aus. Diefs ist *saure Seife* (*Sapo acidus*). Eine weifse, beinahe feste Masse, löslich in Alkohol und Aether. Ist wohl gröfstentheils Talg- und Oelsäure. (Die Umwandlung der Fette durch Behandeln mit Alkalien und Metalloxyden in Talg- und Oelsäure s. S. 656. ff.). — Das Fett ist völlig unlöslich in Wasser. Die fetten Oele lösen etwas Phosphor. Nach *Bucholz* lösen 100 Theile Mandel-, Mohn- und Olivenöl bei gewöhnlicher Temperatur 2, 8, in der Kochhitze des Wassers 4 Theile Phosphor. Beim Lösen des Phosphors in Fetten wirft man denselben in ganzen Stücken in die Oele, die in einem verschliefsbaren Gefäfs, am besten im Wasserbad, erwärmt werden, und schüttelt öfter. Festes Fett wird zuerst geschmolzen und dann mit Phosphor warm in Berührung gesetzt. Hiebei hat man sich vorzusehen, dafs der flüssige Phosphor nicht mit Luft in Berührung komme, sonst entzündet er sich. Die phosphorhaltigen Fette leuchten im Dunkeln, und riechen nach phosphorichter Säure. — Auch der Schwefel löst sich in fetten Oelen jedoch nur in geringer Menge in der Kälte, bedeutend aber in der Hitze, wobei das Oel dick und dunkel wird. *Schwefelbalsame*. Man bereitet den gewöhnlichen,

indem Leinöl in einem irdenen Gefäſs bis zum schwachen Sieden erhitzt wird, in welches in kleinen Portionen nach und nach unter beständigem Rühren, $^1/_4$ Schwefel getragen wird. Man erhitzt noch so lange, bis aller Schwefel gelöst ist, und das Ganze eine dicke, in der Kälte klebende, gelatinös erstarrende, dunkelbraune Masse von widerlichem Geruch ist. *Schwefelhaltiges Leinöl* (*ol. Lini sulphuratum*, *corpus p. balsamo Sulphuris*). Hiebei ist Vorsicht nöthig, daſs sich die Mischung nicht entzünde. Man muſs deſshalb einen wohl passenden Deckel bei der Hand haben, den man in diesem Fall sogleich aufsetzt, und das Gefäſs vom Feuer entfernt. — Wird äuſserlich verwendet. — Dient als Basis für die übrigen Schwefelbalsame. Ein Theil desselben in 2 Theilen Terpentinöl durch Digestion gelöst, ist das *schwefelhaltige Terpentinöl* (*oleum Terebinthinae sulphuratum* (*balsamus sulphuris terebinthinatus*), welches äuſserlich und auch in der Thierarzneikunde innerlich verwendet wird. — Wird anstatt Terpentinöl Aniesöl genommen, so entsteht das *schwefelhaltige Aniesöl* (*ol. Anisi sulphuratum*, balsamus sulphuris anisatus). Wird innerlich angewendet. — Mit flüssigem Ammoniak bildet fettes Oel eine dickliche salbenartige Verbindung, *flüchtiges Liniment* (*Linimentum volatile*); wird durch Schütteln eines Theils Salmiakgeist mit 3 Theilen Oliven-, Mandel- oder Mohnöl erhalten. — Kalter absoluter Weingeist löst nur wenig Fett (Ausnahme macht das *Ricinusöl*, welches sich in jedem Verhältniſs damit vermischt). In der Hitze löst absoluter Weingeist weit mehr Fett; beim Erkalten der Lösung krystallisirt festes Fett gröſstentheils heraus. In wässerigem Weingeist sind die Fette unlöslich. — Aether löst in der Wärme ebenfalls die fetten Oele. Mit den ätherischen Oelen sind die Fette in der Regel in jedem Verhältniſs mischbar. — Den Campher lösen sie ebenfalls leicht. Ein Theil Campher in 8 Theilen Olivenöl gelöst ist das *ol. camphoratum*. — Auch die meisten Harze verbinden sich mit den Fetten (Salben und Pflaster).

§. 796. Nach *Chevreul* theilt man die Fette ein in *flüssiges Fett* und *festes Fett*.

Das *flüssige Fett* erhält man entweder aus flüssigen Oelen, indem man sie (z. B. Olivenöl) erkältet, bis sie zum Theil fest werden, das flüssige durch Abgiefsen und Pressen vom festen trennt, aufs neue erkältet, und wie vorher verfährt, bis das ausgeschiedene flüssige bei einer Temperatur von — 8° R. nicht mehr erstarrt. Aus festen Fetten (z. B. Talg) wird es durch gelindes Erwärmen und Pressen zwischen Fliefspapier erhalten. Das eingesogene Oel scheidet man vom Papier durch Kochen mit Wasser, und trennt den letzten Antheil festes Fett durch Erkälten wie vorher. — Oder man löst das Fett in heifsem absoluten Alkohol, läfst erkalten, wo festes Fett heraus krystallisirt; durch Verdampfen, wiederholtes Lösen in Alkohol, und Scheiden des festen Fettes durch Krystallisation und Erkälten, erhält man das reine flüssige Fett. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Es ist ein bei gewöhnlicher Temperatur flüssiges farblos durchsichtiges, geschmack- und geruchloses Oel; erstarrt erst bei — 8 bis 20° R. oder in höhern Kältegraden. Verhält sich sonst im Allgemeinen, wie §. 795. angegeben. — Man unterscheidet a) *reines flüssiges schmierig bleibendes Oel*, b) *flüssiges austrocknendes Oel.*

a) *Reines flüssiges, schmierig bleibendes Oel (Eläine, Chevreul).*

Flüssiges Oel, welches bei — 8 bis 12° R. butterartig erstarrt (manches erstarrt in weit höhern Kältegraden nicht). Bleibt an der Luft schmierig, verdickt sich nur mit der Zeit salbenartig, wird im unreinen Zustande leicht rancid. Bildet mit Alkalien weiche Seifen, ölsaure Alkalien. — In der Natur vorkommende officinelle Oele, welche vorzugsweise das flüssige schmierig bleibende Fett enthalten, sind:

Baumöl, Olivenöl (ol. olivarum). Aus den Früchten von *Olea europaea.* Wird im Grofsen durch Auspressen der reifen Oliven, das unreinere durch Kochen des Rückstands

vom Auspressen mit Wasser erhalten. — Blafsgelb oder grünlich gelb, riecht im reinen Zustande fast gar nicht, schmeckt milde. Das beste ist das sogenannte *Jungfernöl*. Das im Handel vorkommende *Provenceröl* wird für vorzüglich geschätzt. Das ordinäre Baumöl ist dunkelgrünlich gelb, oder bräunlich gelb, von ranzidem Geruch und Geschmack. Das Baumöl erstarrt schon über 0° R. zu einer weifsen körnigen Masse. — Das Olivenöl bleicht sich mit der Zeit selbst an dunkeln Orten, in nicht vollkommen verschlossenen Flaschen. — *Poutet* hat als Prüfungsmittel für die Aechtheit des Olivenöls eine Auflösung von 12 Theilen Quecksilber in 15 Theilen Salpetersäure von 1,287 in der Kälte vorgeschlagen. Man vermischt 1 Theil der von den ausgeschiedenen Krystallen abgegossenen Flüssigkeit mit 12 Theilen Oel, und schüttelt das Gemenge öfters anhaltend. Nach 12 — 24 Stunden, oder später, erstarrt das Ganze zu einer weifsen, festen Masse, wenn das Oel ächt ist; ist ihm fremdes Samenöl (?) beigemischt, so steht dieses flüssig darüber. Nach meiner Erfahrung wird überhaupt *schmieriges Oel* durch dieses Mittel fest, aber *austrocknendes* nicht. — Das Olivenöl wird in der Medicin innerlich (wozu das reinste geruchlose genommen werden mufs), und äufserlich verwendet. Dient in der Pharmacie häufig zu Aufgufsölen, Pflastern, Salben und Seife etc.

Bilsensamenöl (*ol. seminum Hyoscyami*). Aus den Samen von *Hyoscyamus niger* nach S. 134. zu erhalten. Gelbes, mildes Oel; wird bald rancid.

Behennufsöl (*ol. nucum Behen*). Von *Guilandina moringa L.* — Weifsgelbes, dickflüssiges, mildes Oel.

Mandelöl (*ol. amygdalarum*). Aus den Mandelkernen (von *Amygdalus communis L.*) erhalten. — Blafsgelbes ziemlich dünnflüssiges, sehr mildes Oel. Hält sich (vorsichtig und reinlich bereitet), ziemlich lange unverändert. Wird meistens nur innerlich gegeben in Emulsionen u. s. w.

Reps- oder Rübsenöl (*ol. Napi*). Von *Brassica Napus L.* — Bräunlich gelbes, etwas dickflüssiges Oel, riecht und schmeckt in der Regel unangenehm rancid. Ist das gewöhnliche *Brennöl* in hiesiger Gegend. Das

Oel läſst sich reinigen, wenn es durch *frischgeglühte Kohle* (in der Realschen Presse) filtrirt wird. Oder man versetzt es mit ¹/₅₀ Vitriolöl, welches nach und nach in kleinen Mengen, unter fleiſsigem Schütteln oder Schlagen, zugesetzt wird, das Gemenge wird noch einige Stunden oder öfter des Tags, wohl durcheinander gearbeitet und ablagern lassen. Das anfangs dicke schmutziggrüne Gemenge, hellt sich bald völlig auf, und das Oel läſst sich klar abgieſsen. Auch durch Schütteln mit reinem Sand, Salz und Wasser läſst es sich etwas reinigen. Das völlig gereinigte Repsöl ist blaſsgelb, fast geruch- und geschmacklos, milde. Dient in diesem Zustande anstatt Olivenöl zu Pflastern und Salben.

Eieröl (ol. ovorum). — Aus dem *Dotter der Hühnereier*, von welchem durch vorsichtiges Erwärmen unter beständigem Umrühren das Wasser verdampft wird, bis etwas, zwischen den Fingern gedrückt, Oel von sich gibt, durch Auspressen erhalten. Hochgelbes, dickflüssiges Oel, erstarrt schon bei gewöhnlicher Temperatur. Wird sehr bald rancid und mit der Zeit entfärbt.

Fischthran (adeps Ceti). Aus dem Wallfischgeschlechte, den Robben, u. s. w. erhalten. Bräunliches, dickflüssiges Oel, von sehr widrigem Geruch und Geschmack. — Hierher gehört das jetzt als Arzneimittel angewendete *Stockfischleber-Oel (ol. jecoris Aselli)*, welches eine Art Thran von dunkler Farbe und höchst widrigem Geruch ist. Wird innerlich angewendet.

Ochsenfüſsefett (axungia pedum Tauri). Wird erhalten, indem die von der Haut und von allem Talg sorgfältig gereinigten Ochsenfüſse zerhackt, und mit Wasser einige Stunden gekocht werden. Das Fett schwimmt auf dem Wasser, und wird nach dem Erkalten abgenommen. — Wasserhelles, etwas dickflüssiges Oel, geruch- und geschmacklos, gesteht nur in starker Kälte zu einer dünnen salbenartigen Masse. Hält sich sehr lange, ohne rancid zu werden. — Dient zu Salben, wo rancid werdendes Fett zu vermeiden ist.

b) *Flüssiges austrocknendes Oel.*

Unterscheidet sich von dem vorigen, daſs es in dünnen Lagen, der Luft ausgesetzt, bald Häute

zieht, und zu einer harten, glänzenden, etwas zähen Masse austrocknet. Wird darum zu Firnissen verwendet, und taugt nicht zu Salben, die aufbewahrt werden, weil sie Häute ziehen, auch nicht zu Pflastern. Wird in sehr starker Kälte noch nicht fest. Ist im reinen Zustande geruch- und geschmacklos, wird nicht so leicht rancid. Bildet mit Alkalien schmierige Seifen. — Natürlich vorkommende, officinelle austrocknende Oele sind:

Leinöl (*ol. Lini*). Aus *Linum usitatissimum L.* Bräunlich gelbes, etwas dickflüssiges Oel. Riecht und schmeckt eigenthümlich, unangenehm. Trocknet leicht an der Luft. Wird es eine Zeitlang gekocht, so wird es dunkelbraun und zähe, dickflüssig, trocknet jetzt noch leichter (*Buchdruckerfirnifs*). Erhitzt man es mit $^1/_{16}$ Glätte, so ist es der gewöhnliche (*Leinölfirnifs*). — Wird selten innerlich, mehr äufserlich angewendet. (Seine Verbindung mit Schwefel zu Schwefelbalsam s. S. 749. — Seine Verfälschung mit Repsöl könnte man nach *Poutets* Verfahren erkennen; aber das ächte mufs hier *flüssig* bleiben, das mit schmierigem Oel versetzte wird im Verhältnifs des Zusatzes eine feste Verbindung bilden.

Mohnöl (*ol. Papaveris*). Aus dem weifsen und schwarzen Mohn (von *Papaver somniferum L.*) erhalten. Blafsgelbes, ziemlich dünnflüssiges, fast geruch- und geschmackloses, mildes Oel. Trocknet minder schnell an der Luft als Leinöl. Läfst sich leicht am Sonnenlicht zu einem wasserhellen Oel bleichen. Bleicht sich auch mit der Zeit an dunkeln Orten unter Luftzutritt. — Wird innerlich und äufserlich in der Arzneikunde verwendet.

Ricinusöl (*ol. Ricini, Palmae Christi*). Aus den Samen von *Ricinus communis L.* durch Auspressen zu erhalten. Wegen der zähen Beschaffenheit des Oels mischt *Faguer* den entschälten Samen $^1/_4$ Alkohol zu, stöfst sie damit zu Brei an, und prefst aus. Der Alkohol wird durch Destillation (im Wasserbad) wieder gewonnen. Blafsgelbes, (oft im Handel braun vorkommendes), zähes dickflüssiges Oel. Geruchlos und von mildem Geschmack. Wird bald rancid und nimmt dann einen äufserst scharfen,

kratzenden Geschmack an, der im Schlunde lange anhält. Trocknet langsam an der Luft aus. Ist mit absolutem Alkohol, auch mit Aether, in jedem Verhältnifs mischbar. Seine Verfälschung mit einem andern fetten Oel läfst sich also leicht entdecken, wenn man es mit gleichen Theilen absoluten Weingeist schüttelt, wo sich nichts ausscheiden darf. — Wird innerlich, als Laxirmittel, gegen den Bandwurm, u. s. w. gegeben.

Crotonöl (von *Croton Tiglium*). Ein gelbes dickflüssiges, äufserst scharfes Oel, welches schon in der Gabe zu einem Tropfen heftig purgirt. Wird jetzt als Arzneimittel gebraucht. — Enthält wahrscheinlich *Jatropha-Säure* (S. 664.) oder eine ähnliche.

2) *Festes Fett, Talg* (*Stearine, Chevreul*)

Wird erhalten, wenn das nach Abscheidung des flüssigen Fetts (S. 750.) durch Pressen erhaltene Feste wiederholt bei gelinde vermehrter Wärme zwischen Fliefspapier geprefst, in Terpentinöl heifs gelöst, die erkaltete Masse wieder geprefst, und das flüchtige Oel verdampft wird. Oder das aus Talg, Schmalz u. s. w. durch heifse Lösung in Alkohol und beim Erkalten heraus krystallisirte, feste Fett wird durch wiederholtes Lösen in Alkohol und Krystallisiren gereinigt. — Das feste Fett hat folgende *Eigenschaften:* Es krystallisirt zuweilen aus seiner Lösung in quadratischen Säulen; ist weifs, trocken, brüchig, fettig anzufühlen, pulverisirbar; schmilzt bei ungefähr 48° R. Chevreul unterscheidet neuerlich *Stearine* von *Margarine.* Letztere schmilzt leichter als Erstere. Geschmack- und geruchlos. Wird im reinen Zustande an der Luft nicht rancid. — Natürlich vorkommende officinelle Fette mit vorherrschendem festen Fett sind:

Cacaobutter oder Oel (ol. seu butyrum Cacao). — Aus den *Cacaobohnen* von *Theobroma Cacao L.* nach S. 134. zu erhalten. Fast weifses, festes, ziemlich leichtbrüchiges Fett, welches aber durch die Wärme der Hand

schnell ölartig schmilzt. Riecht nach Cacao (von ätherischem Oel herrührend); schmeckt milde. Hält sich unter allen Fettarten fast am längsten unverändert. — Dient zu Salben, vorzüglich da, wo rancide Beschaffenheit der Fette sehr zu vermeiden ist.

Muskatbutter oder Oel (*ol. seu balsamum Nucistae*). Durch Auspressen aus den *Muskatnüssen* (von *Myristica moschata L.*) erhalten. Gelb, brüchig, riecht und schmeckt nach ätherischem Muskatöl. (Kommt gewöhnlich in viereckigen, pfundschweren Tafeln vor, die aufsen braun, innen gelb marmorirt sind. Ist häufig nachgekünstelt). Wird zu Einreibungen angewendet.

Talg, Unschlitt (*Sevum*). Davon sind officinelle Arten: *Hammeltalg* (*Sevum ovillum*), *Ochsentalg* (*Sevum bovinum*), *Hirschtalg* (*Sevum cervinum*). Werden durch *Auslassen* (S. 746.) der Fette dieser Thiere erhalten. Diese Talgarten unterscheiden sich wenig von einander. Hammel- und Hirschtalg sind aber etwas fester und im reinen Zustande weifser als Ochsentalg. Uebrigens sind sie alle drei bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich fest, ein wenig zähe. Sie zeichnen sich durch eigene Gerüche aus, die nach *Chevreul* von besondern flüchtigen Säuren (S. 664.) herrühren. Werden an der Luft bald rancid und gelb. Bilden mit Natron feste harte Seife (S. 659.). — Werden zu Salben und Pflaster benutzt.

Ochsenmarkfett (*Axungia medullae Bovis*). Durch Auslassen des Ochsenmarks. Gelblich weifses, ziemlich hartes brüchiges Fett. Schmilzt leicht in der Hand, riecht eigenthümlich; schmeckt milde. Wird zu feinen Salben und Pomaten verwendet.

Butter (*Butyrum vaccinum*). Bereitung ist bekannt. — Weich, salbenartig, zartfettig anzufühlen; mehr oder weniger weifs oder gelb; riecht eigenthümlich angenehm nach Buttersäure (S. 663.); schmeckt milde angenehm. Enthält noch Käse und Wasser, welche durch Auslassen entfernt werden. Wird bald rancid. — Mufs darum immer frisch seyn. — Dient zu Salben.

Schweineschmalz (adeps suilla, axungia Porci) Vom *Schwein (Sus Scropha L.)*. Weiſs, körnig, von Salbenconsistenz, riecht schwach, schmeckt milde; wird bald rancid. — Dient zu Salben und Pflastern.

Pferdeschmalz oder Kammfett (axungia Equi). Hundsfett, (axungia Canis), sind bei gewöhnlicher Temperatur fast flüssig; riechen widerlich. — *Haasenfett (axungia Leporis)* ist gelb, salbenartig, von eigenthümlichem Geruch. — *Gänsefett (axungia Anseris)*. Weiſses salbenartiges zartes Fett; und noch mehrere andere Fettarten, die in ihren physischen Eigenschaften mehr oder weniger von einander abweichen, werden in Apotheken aufbewahrt, jedoch meist selten mehr gebraucht.

Wallrath (Cetaceum sperma Ceti).

§. 797. Der Wallrath, welcher sich im Kopfe des Macrels, *Physeter macrocephalus* und im Thran findet, und durch Krystallisation und Pressen u. s. w. rein erhalten wird, schlieſst sich dem festen Fett oder Talg in seinen Eigenschaften an, zeichnet sich aber noch durch folgende *Eigenschaften* aus. Er ist eine feste weiſse in perlmutterglänzenden Blättchen krystallisirende Substanz (im Handel kommt er in weiſsen krystallinischen Bruchstücken vor). Härter als Talg, fühlt sich mehr schlüpfrig fettig an. Schmilzt bei 40° R. Im reinsten Zustande ist er geruch- und geschmacklos, riecht und schmeckt aber, wie er im Handel vorkommt, schwach, jedoch nicht unangenehm nach Thran. Hält sich übrigens lange unverändert. — Er besteht dem gröſsten Theile nach aus einem eigenthümlichen Fett, *Wallrathfett*, welches die angegebenen Eigenschaften hat, und wenig gelbem riechenden Oel. — Bildet mit Alkalien Seifen, wird aber dabei nur zum Theil in Oel- und Talgsäure umgewandelt. Das Wallrath hat Aehnlichkeit mit Talgsäure (S. 654.). Das Wallrath wird zum Theil innerlich als Pulver mit Zucker abgerieben, oder als Emulsion mit Gummi oder Eigelb gegeben; theils äuſserlich zu Salben und Pflastern verwendet.

Das *Gallensteinfett* und *Amberfett* sind dem Wallrath ähnlich. Letzteres macht die Hauptmasse der *grauen Ambra* aus. Beide lassen sich nicht saponificiren.

VI. Wachs (Cera).

Das durch die Bienen gesammelte Wachs ist schon sehr lange bekannt. — Es findet sich in dem Blüthenstaub vieler Pflanzen, woraus es von den Bienen gesammelt wird. Als Ueberzug mehrerer Früchte, wie Myrica cerifera, Croton sebiferum u. a. In dem grünen Theil der meisten Pflanzen mit Fett, Harz u. s. w. verbunden. *L. Gmelin* fand es auch im thierischen Körper. — *John* zerlegte das Bienenwachs in Cerin und Myricin.

§. 798. Das Wachs wird aus den Bienenzellen durch Ausschmelzen gewonnen. — Es ist eine feste, schwer knetbare, etwas zähe, schwach klebende nicht fettige Masse, von mehr oder weniger gelber Farbe, *gelbes Wachs, cera citrina,* mattglänzend, von körnig splitterigem Bruch, leichter als kaltes, schwerer als heifses Wasser; riecht eigenthümlich, nicht unangenehm, ist geschmacklos; schmilzt bei 50° R. Wird durch Licht, in Verbindung mit Wasser, gebleicht, wobei es mehr durchscheinend weifs, und härter wird, auch den eigenthümlichen Geruch etwas verliert, *weifses Wachs (cera alba).* Das Wachs läfst sich auch durch wässeriges Chlor, so wie durch Kochen mit verdünnter Schwefel-, Salz- und Salpetersäure bleichen. — Besteht nach *John* aus 2 nähern Bestandtheilen, *Cerin* und *Myricin.* — Das *Cerin* löst sich in 16 Theilen heifsem, absoluten Alkohol; die Lösung bildet beim Erkalten von sich ausscheidendem Cerin eine weifse Gallerte; in kaltem Alkohol ist es fast unlöslich. In Aether löst es sich noch leichter als in Alkohol. — *Myricin* ist nur in 123 Theilen heifsem Alkohol löslich, das Gelöste scheidet sich beim Erkalten in einzelnen Flocken aus. Im Uebrigen sind beide Bestandtheile, im Ansehen, Geruch u. s. w. einander fast gleich, nur hat Myricin nach *Bucholz* eine etwas weichere Consistenz als Cerin; nach John soll es härter seyn? Sollte eine geringe Beimischung von Fett oder Harz (etwa wie Vogelleim) nicht den Unterschied der Löslichkeit u. s. w. dieser Substanzen bewirken? Aufserdem enthält das Wachs eine riechende Substanz und ein wenig schmieriges Fett. — Das übrige

Verhalten des Wachses ist wie bei Fett. Nur bildet es zwar mit Alkalien harte Seifen, wird aber dabei nicht in Oel- und Talgsäure umgewandelt. — Nach eigenen Versuchen wird gelbes Bienenwachs nur langsam mit Aetznatron in eine harte Seife verwandelt. Diese ist in heifsem natronhaltigen Wasser, selbst wenn es Kochsalz enthält, löslich, beim Erkalten trübt sich die Lösung. Mit reinem kalten Wasser gewaschen, bildet die Seife mit heifsem Wasser eine milchige Flüssigkeit, welche beim Erkalten schleimig gallertartig gesteht. In Weingeist, selbst wässerigem, ist sie leicht löslich, die Lösung erstarrt beim Erkalten zu einem opalisirenden gallertartigen Magma, welches weit minder feste Consistenz hat, als die aus Talgseife bereitete. Die mit Salzsäure ausgeschiedene, mit Wasser und wässerigem Weingeist gereinigte Wachssubstanz hat keine Aehnlichkeit mit Talgsäure. Sie ist glanzlos, weifs, knetbar, zähe, wie unverändertes weifses Wachs, reagirt, erhitzt, nicht lakmusröthend, verbreitet beim Erhitzen Wachsgeruch. Bienenwachs scheint also beim Saponificiren keine Talgsäure zu bilden. — Nach *Chevreul* bildet das Wachs von *Myrica cerifera* durch Saponification Stearinsäure. Diese Wachsart wäre demnach auch in dieser Hinsicht vom Bienenwachs wesentlich verschieden.

Das Wachs wird zuweilen verfälscht, z. B. mit Harz, Erbsenmehl, Schwefelpulver u. s. w. Das Harz läfst sich mit wässerigem Weingeist ausziehen, die beigemengten Substanzen scheiden sich beim Schmelzen ab. Weifses Wachs wird mit Talg versetzt, der Geruch und die weichere Consistenz geben es zu erkennen. — In der Pharmacie wird das Wachs zu Salben und Pflaster, Wachsschwamm, Wachspapier u. s. w. verwendet.

Die Wachsarten aus mehreren Pflanzen, z. B. aus Myrica cerifera, Croton sebiferum, sind nicht bei uns in Apotheken gebräuchlich.

VII. Harz (Resina).

Die Harze sind zum Theil schon sehr lange bekannt. Viele von selbst aus den Pflanzen ausfliefsende und erhärtende Harze hiefsen früher Gummi (s. Gummi). — Die Harze kommen vorzüglich im Pflanzenreich vor; selten im Thierreich oder Mineralreich. — Sie bilden sich in der Regel aus den ätherischen Oelen, durch Zutritt der Luft (S. 726.). Nach *Saufsure* entzieht der Sauerstoff der Luft den ätherischen Oelen Kohlenstoff, bildet Kohlensäure und Wasserstoff, womit er Wasser bildet; letzteres tritt wohl häufig in chemische Verbindung mit dem erzeugten Harze. Wirkt die Luft nur allmählich auf die ätheri-

schen Oele, so gehen sie nach und nach in einen dickflüssigen Zustand über; bilden die *natürlichen Balsame*, welche als Gemische von ätherischem Oel und Harz anzusehen sind. Diese erhärten nach und nach unter Luftzutritt vollständig zu Harzen. — Aehnlich scheint die Salpetersäure die ätherischen Oele in harzartige Substanzen zu verwandeln. Auch die austrocknenden fetten Oele verändern sich an der Luft auf gleiche Art.

§. 799. Die Harze kommen entweder schon durch die Natur von den Pflanzen ausgeschieden vor, und werden so gesammelt, oder man verjagt von den natürlichen Balsamen das ätherische Oel. So wird z. B. Terpentin mit Wasser in der Blase destillirt, so lange noch Oel übergeht. Der Rückstand ist Harz, welches etwas Wasser aufgenommen hat, *gekochter Terpentin*, *Terebinthina cocta*. Wird dieses für sich geschmolzen, bis alles Wasser verjagt ist, so erhält man das *Geigenharz* (*Colophonium*). Aus harzigen Pflanzentheilen, Wurzeln, Rinden, Hölzern u. s. w. zieht man das Harz nach S. 183. aus.

§. 800. Die *Eigenschaften* der Harze im Allgemeinen sind: Sie sind bei gewöhnlicher Temperatur entweder fest, hart und spröde, oder elastisch zähe, oder weich, entweder schmierig, oder elastisch klebend; farblos durchsichtig oder verschiedenartig gefärbt, durchscheinend, bis fast undurchsichtig, unkrystallisirbar (s. u.). Das specif. Gew. ist dem des Wassers sehr nahe: entweder sind sie leichter, meistens aber etwas schwerer als Wasser. Sie sind Nichtleiter der Electricität, und werden durch Reiben electrisch. In reinem Zustande sind sie geruchlos (der Geruch der meisten Harze kommt von beigemischtem ätherischen Oel her); theils geschmacklos, theils bitter oder scharf schmeckend. Mehr oder minder leicht schmelzbar in der Wärme, nicht flüchtig. Durch Hitze werden sie zerstört. *Bonastre* beobachtete bei einer Gattung *Elemi*, dem Harz des *Mekkabalsams* und andern, daſs eins dieser, aus 2 oder mehreren Arten zusammengesetzten Harze in der Hitze sublimirbar seye, und dabei blätterige Krystalle bildete;

aus ihrer geistigen Lösung krystallisirten sie in kleinen Spiefschen! Er nennt diese Art Harze *Unterharze (sous resine). Journ. de pharm. Avril 1823.* Haben sie vielleicht Analogie mit Pelletiers *olivil?* — Das Harz ist meistens luftbeständig, doch zieht manches etwas Wasser an, wird weich und zähe. — Die Bestandtheile der Harze sind: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff; letzteren enthalten sie in gröfserm Verhältnifs, als die abgehandelten indifferenten organischen Stoffe. In trockener Destillation liefern sie die S. 579 erwähnten flüchtigen Producte, und hinterlassen eine leichte, lockere glänzende Kohle. An der Luft entzündet, brennen sie für sich fort, mit heller starkrufsender Flamme. — Die geschmacklosen und mehr oder minder farblosen Harze sind in Wasser für sich völlig unlöslich. Die bittern und scharfen Harze, so wie die meisten gefärbten Harze sind etwas weniges löslich; die wässerige Lösung der letztern trübt sich zum Theil an der Luft, und setzt in Wasser und Weingeist unlösliche Flocken ab. Die reinen wässerigen Alkalien lösen viele Harze leicht auf, und bilden damit in Wasser und Weingeist lösliche Verbindungen, *Harzseifen.* — Officinell ist die *Quajakseife (Sapo quajacinus).* Man bereitet sie, indem so viel gepulvertes Quajakharz in erhitzte Kalilauge getragen wird, als diese aufnimmt. Die kolirte Flüssigkeit wird in gelinder Wärme zur Pillenmasse-Consistenz verdampft. — Dunkelbraune, ins Grünliche sich neigende Masse, von scharfem, alkalischen und kratzenden Geschmack und Geruch nach Quajak. — Leicht in Wasser und Weingeist löslich. Wird in Pillenform verordnet. — Die *starkeische Seife (Sapo Starkeyi)* ist eine ähnliche Verbindung. Es wird nämlich Terpentinöl mit trockenem Aetzkali anhaltend digerirt oder mehrmal darüber abdestillirt. Hier verharzt sich das ätherische Oel nach und nach, und bildet mit Kali eine Harzseife. Kürzer erhält man eine gleiche Verbindung, wenn Terpentin mit Aetzkalilauge gekocht wird. — Eine braune, schmierige Masse, schmeckt scharf alkalisch; schmeckt und riecht nach Terpentin. — Die Harzseifen unterscheiden sich noch unter sich, dafs sie theils in wässerigen Alkalien löslich sind *Quajak-*

seife, theils unlöslich, *Geigenharzseife*. — Die *Jalappenseife* ist ein bloses Gemisch von gleichen Theilen Jalappenharz und medicinischer Seife, welche in Weingeist gelöst und zur Pillenmasse-Consistenz verdampft werden. — In Weingeist lösen sich die meisten Harze leicht. Officinelle Producte der Art sind manche Tincturen (S. 158. Nur wenige sind darin schwerlöslich oder unlöslich. Wasser fällt die geistige Lösung der Harze meistens milchig. — In den Naphten und Aether sind viele Harze löslich. Manche, die in Weingeist leichtlöslich sind, sind aber in Aether unlöslich, sogenannte *Halbharze*. Einige in Weingeist unlösliche Harze löst Aether. — In ätherischen Oelen sind die meisten Harze leichtlöslich, *Firnisse*. — Auch in fetten Oelen sind viele löslich; *fette Firnisse, Verbindungen zu Salben und Pflastern*.

§. 801. Die Harze weichen, wie aus den angeführten Eigenschaften erhellt, unter sich sehr von einander ab. Man kann sie eintheilen: 1) in *Hartharze*. Die bei gewöhnlicher Temperatur fest und brüchig sind. Diese sind a) *leicht in Weingeist und Aether löslich*. b) *Leicht löslich in Weingeist, unlöslich in kaltem Aether*. c) *Schwerlöslich in Weingeist*. Hinsichtlich des Geschmacks unterscheiden sich diese, α) *als geschmacklose*, β) *bitter schmeckende*, γ) *scharf schmeckende Harze*. — 2) *Weichharz*, ist bei gewöhnlicher Temperatur weich. a) *Entweder schmierig und leichtlöslich in Weingeist und Aether*. b) *Elastisch, stark klebend und schwierig in Weingeist löslich*. Es ist wieder α) *geschmacklos*, β) *bitter*, γ) *scharf*. — 3) *Elastisches Harz*. Bei gewöhnlicher Temparatur hart aber biegsam, sehr elastisch, *ist nicht in Weingeist löslich*. — 4) *Gefärbtes Harz. Hart, verschiedenartig intensiv gefärbt*, ist meistens *leicht löslich in Weingeist und Aether. Wird aus seiner Lösung durch mehrere erdige und Metallsalze farbig gefällt*.

1) *Hartharz*, welches *a) leicht in Weingeist*

und Aether löslich ist. α) *Von geschmacklosen* sind officinell:

Das *Fichtenharz* (*resina Pini*), von *Pinus Sylvestris, Abies, Picea.* Weifsgelbes, von selbst ausfliefsendes, an der Luft erhärtendes Harz, *resina alba.* Ist gewöhnlich noch zähe und riecht stark nach Terpentin von ätherischem Oel herrührend. Schmilzt man es unter öfterm Zusatz von Wasser, welches wieder verjagt wird, unter Umrühren, so gibt es das *Pech, gemeine Schuster* – oder *Burgundische Pech* (*Pix burgundica*). Gelbbräunliche, kalt brüchige, in der Wärme der Hand sehr zähe und klebend werdende Masse. Der *gekochte Terpentin* (s. S. 759) ist weifsgelb; enthält noch Wasser, undurchsichtig, kalt spröde. Das *Colophonium,* welches daraus nach S. 759 bereitet wird, ist entweder *hellbräunlichgelb* (*Colophonium album*) oder *dunkelbraun* (*Colophonium commune*), durchscheinend, in der Kälte spröde, leicht pulverisirbar, leicht schmelzend in der Hitze; fast geruch - und geschmacklos. Die übrigen Eigenschaften siehe oben. — Dieses Harz wird in Apotheken häufig zu Salben und Pflaster verwendet.

Die natürlich vorkommenden Harze, welche dieses oder ein ähnliches Hartharz zum vorwaltenden Bestandtheil enthalten, werden im 2ten Bande beschrieben, dahin gehören: *Benzoe, Mastix, Sandarak, Weihrauch* u. m. a.

β) *Bitterschmeckendes Hartharz* ist im reinen Zustande keines officinell. Harzige Gemische, die das bittere Hartharz enthalten, sind: *Stinkasant, Sagapen u. s. w.* — *Drastisch bitteres Hartharz* enthält der *Lerchenschwamm.*

γ) Von *scharfem Hartharz, welches leicht in Weingeist und Aether löslich ist, sind officinell:*

Quajakharz (*Resina Quajaci*). Von *Quajacum officinale und sanctum,* theils von selbst ausfliefsend, theils durch Ausbraten aus dem Holz erhalten, indem es an einem Ende angezündet und das am andern Ende ausfliefsende Harz gesammelt

wird; theils mit Weingeist aus dem Holz und Rinde nach S. 183 erhalten. — Nach *Buchner* (Repert. der Pharm. B. III. S. 281 ff.) ist das reine Quajakharz zwar geschmacklos, allein das natürlich vorkommende und künstlich erhaltene enthält den kratzenden Bestandtheil, und verdankt diesem wohl mit seine medicinische Wirkung. — Das von selbst ausfliefsende Harz ist hell gelblichbraun, ins Grünliche; durchsichtig oder durchscheinend, gibt ein hellgraues, an der Luft grün werdendes Pulver. Das durch Ausbraten oder mit Weingeist erhaltene Harz ist dunkelbraun, fast undurchsichtig. Es ist spröde, leicht pulverisirbar; anfangs geschmacklos, entwickelt aber später einen anhaltend kratzenden Geschmack. Schmilzt ziemlich leicht in der Wärme, und verbreitet dabei einen nicht unangenehmen Geruch. Das Quajakharz färbt sich, in Berührung mit Luft, für sich und mit vielen organischen Substanzen blau. Dahin gehört arabisch Gummischleim, die frischen Wurzeln von Althea, Meerrettig, Cichorien, Kartoffeln, Zwiebeln und viele andere frische Pflanzentheile. Diese färben die Quajaktinctur blau. Salpeternaphtha und versüfster Salpetergeist färben sie ebenfalls vorübergehend schön dunkelblau. Mit Blausäure vermischte Quajaktinctur färbt Kupfersalze vorübergehend blau. Es verdiente untersucht zu werden, ob das reine, nach *Buchner*, geschmacklose Harz auch diese Veränderung erleidet. — Auf Beimischung von Colophonium prüft man das Harz nach *Schaub* und *Bucholz*, indem die geistige Lösung desselben mit Wasser vermischt und der milchigen Flüssigkeit so lange Aetzkalilösung zugesetzt wird, bis sie sich aufhellt, setzt man jetzt noch mehr zu und die Flüssigkeit bleibt hell, so war das Harz frei von Colophonium; im Gegentheil wird ein Niederschlag entstehen von Colophoniumseife (S. 761). — Das Quajakharz wird innerlich in Pulverform und Pillen gegeben; in Mixturen mit arabisch Gummischleim, wo bei anhaltendem Reiben eine blaue Farbe entsteht. In Weingeist gelöst, ohne oder mit *Ammoniak* (*Tinct. quajaci simplex et ammoniata*).

Scharfes in Aether lösliches Hartharz, welches aber von diesem wesentlich durch gröfsere Schärfe und giftige Beschaffenheit abweicht, enthalten das *Euphorbium*, *Seidelbast* u. a.

b) Scharfes, in kaltem Aether unlösliches Hartharz, Halbharz.

Jalappenharz (resina jalappae), aus der Wurzel von *ipomaea jalappa* nach S. 183 zu erhalten. Festes, sehr sprödes leicht zerreibliches Harz, von graugelber Farbe, wenig durchscheinend, fast geruchlos, anfangs geschmacklos, dann ein anhaltendes Kratzen im Halse erregend; *drastisch wirkend.* — Besteht nach *Cadet* aus einem in Aether unlöslichen und darin löslichen Harz, letzteres wird ihm durch erwärmten Aether entzogen. — *Prüfung:* Mufs hart, leicht brüchig seyn, in Wasser ganz unlöslich; an kalten Aether fast nichts lösliches abgeben (Verfälschung mit Quajakharz). — Wird in Pulverform, mit Mandeln abgerieben, in Pillenform, gelöst in Weingeist, als Jalappenseife (S. 761) u. s. w. angewendet.

Aehnliche Harze enthalten das *Scamonium*, die *Coloquinten*, welche aber zum Theil zugleich sehr bitter schmecken.

Das *Senegin* aus der Wurzel von *Polygala Senega* durch Behandeln des wässerigen Extracts mit Aether und Wasser zu erhalten, gehört wohl hierher? Es ist eine braune, durchsichtige, harte Masse, die beim Reiben Niefsen erregt, und sehr scharf kratzend schmeckt, löslich in Weingeist unlöslich in Wasser und Aether.

c) In Weingeist schwerlösliche officinelle Hartharze sind:

Bernstein, Agtstein, gelbe Ambra (Succinum, Electrum). Findet sich in mehreren Gegenden am Meeresufer, unter der Wasserfläche, wo er gegraben oder gefischt wird. (In einigen Gebirgen sparsam). — Ein ziemlich hartes *Erdharz*, blafsgelb, durchsichtig, oder weifs undurchsichtig, bis dunkelbraunroth durchscheinend; *Weifser Bernstein (Succinum album)* und *gelber oder rother Bernstein (Succinum citrinum vel rubrum).* Kommt in kleinen Bruchstücken, gewöhnlich flach, an den Seiten etwas abgerundet u. s. w. vor; ist stark glänzend bis wenig glänzend; etwas schwer

pulverisirbar; hat muscheligen Bruch. Wird durch Reiben stark electrisch. Geruch- und geschmacklos. Schmilzt nicht ohne Zerlegung. Liefert in trockener Destillation Bernsteinsäure, Bernsteinöl u. s. w. (S. 646). Verbrennt, an der Luft entzündet, mit angenehmem Geruch. — In Weingeist ist er ohne Veränderung sehr wenig löslich. *Tinct. Succini,* welche durch Digestion von *schwach geröstetem* Bernstein mit Alkohol erhalten wird. — Wird aufserdem durch Darstellung der Bernsteinsäure, des Bernsteinöls und Firnisses S. 647 verwendet.

Copal (*Gummi Copal*). — Gewöhnlich leitet man den Copal von *Rhus Copallinum* ab, er hat aber zu viel Analoges mit dem Bernstein, als dafs er nicht ein Erdharz seyn sollte. Blafsgelbes, durchsichtiges, bis bräunlichgelbes, durchscheinendes, hartes, klingendes Harz; geschmack- und geruchlos, ohne Zerlegung unschmelzbar, liefert durch trockene Destillation keine Bernsteinsäure. In absolutem Alkohol sehr wenig löslich, seine Löslichkeit wird vermehrt, wenn man ihn, gepulvert, mehrere Monate an einem luftigen Ort liegen läfst, defsgleichen vermehrt ein Zusatz von Campher seine Löslichkeit (*geistiger Copalfirnifs*) Rosmarienöl löst ihn reichlicher. Der geschmolzene, (etwas veränderte) Copal wird zu gewöhnlichem Copalfirnifs verwendet. Welcher auf die S. 647 angegebene Art, wie der Bernsteinfirnifs bereitet wird.

Aehnliche, schwerlösliche Harze enthalten, neben dem leichtlöslichen Antheil, Mastix (*Masticin*) und Sandarak (*Sandaracin*).

Asphalt, Judenpech, Bergpech, (*Asphaltum, bitumen judaicum*). Wird in mehreren Gegenden gesammelt und gegraben. — Schwarzes, undurchsichtiges, sprödes Erdharz; ziemlich glänzend, von muschelichem Bruch; geschmacklos, riecht beim Erwärmen widrig bituminös, ziemlich leicht schmelzbar. Löst sich schwierig in Weingeist, leichter in ätherischen Oelen. — Wird zu Asphaltöl S. 738 verwendet. — Kommt als Zusatz zu den dunkeln Firnissen.

2) *Weichharz.* Scheint nicht sowohl eine eigene Gattung Harz zu seyn, als vielmehr eine Verbindung von Harz mit Wasser (*Hydrat*) oder mit schmierigem Pflanzenfett. Oefters scheint es nur eine Verbindung von Wachs und Fett zu seyn.

a) α) Von *geschmacklosem, in Weingeist leichtlöslichem Weichharz*

ist das Harz der *Pappelknospen* von *Populus nigra* officinell.

β) *Bitteres, in Weingeist leichtlösliches Weichharz enthalten:*

Von officinellen Pflanzen die *Myrrhe.* Röthlichgelbes, weiches, klebriges, sehr bitteres Harz. — Aus *Lycopus europaeus* zog ich ein blafsgelbes Harz, welches anfangs weich war, an der Luft nach und nach austrocknete, fest und brüchig wurde, sehr bitter schmeckt, in Wasser weich und klebrig wird, darin etwas löslich ist und ihm seinen bittern Geschmack mittheilt. Leichtlöslich in Alkohol und Aether, unlöslich in Alkalien (s. Repertor. der Pharm. Bd.XV. S. 1 ff.).

Zugleich drastisch wirkendes, bitteres Harz enthalten:

Wilder Aurin, Gratiola officinalis. Süfs, dann sehr bitter schmeckendes Weichharz. — *Eselskürbis, Momordica Elaterium,* ein weiches, grünliches, sehr bitteres Harz (*Elaterin*), wirkt äufserst drastisch; $1/8$ Gran erregt schon heftiges Purgiren.

γ) *Scharfes oder bitterscharfes Weichharz* enthalten:

Violenwurz, von *Iris florentina.* Braungelbes, schmieriges, sehr scharfes und brennend schmeckendes Harz. — *Schwarzer Pfeffer, Piper nigrum.* Schwarzgrünes, brennend schmeckendes Weichharz. — *Spanischer Pfeffer* (von *Capsicum annuum*). Aeufserst scharf und brennend schmeckendes Weichharz (*Capsicin*). — *Niefswurz,* von *Helleborus hiemalis* (u. niger etc.) Aeufserst scharf und brennend schmeckendes Weichharz (soll krystallisationsfähig seyn?) — *Falkrautblumen, Arnica montana.* Grünlich- oder bräunlichgelbes, scharf

und bitteres Harz. — *Bertramwurz* (von *Anthemis Pyrethrum*). Weiches, sehr brennend scharfes Harz. Erregt Speichelfluſs.

b) *Schwierig in Weingeist lösliches Weichharz* ist der Vogelleim (*Viscum aucuparium*). Wird aus der Rinde der Stechpalme (*Ilex aquifolium*) durch Kochen und Maceriren mit Wasser und Auswaschen der halbverwesten Rinde, wo das Harz zurückbleibt, erhalten. Oder aus den *Mistelbeeren* (*Viscum album*) durch Zerstoſsen derselben, Kochen und Auswaschen mit Wasser. Grünlichgelbes, weiches, sehr klebendes und elastisches Harz. Läſst sich in langen Fäden ziehen. Trocknet in dünnen Lagen sehr langsam an der Luft aus. — Löst sich schwierig in Weingeist, leichter in Aether und ätherischen Oelen. Wird nicht in der Arzneikunde angewendet. Findet sich aber in Apotheken.

3) *Elastisches Harz* (*resina, gummi, elastica, Cautchuc*). Findet sich als Milchsaft in mehreren Bäumen, wie *Jatropha elastica L.* oder *Siphonia Cahuchu W.*, *Cecropia peltata*, *Excoecaria Agallocha*, *Cactus ficus indica* u. a. — Wird erhalten, indem der Milchsaft dieser Pflanzen auf irdene Gefäſse aufgestrichen wird, welches Aufstreichen nach dem Abtrocknen so oft wiederholt wird, bis die Lage 2—3‴ dick ist; worauf die Formen zerschlagen, und der Staub aus der offen gelassenen Oeffnung geschüttelt wird. Festes, mehr oder weniger braunes, biegsames, sehr elastisches Harz (im reinsten Zustande ist es weiſs, wird aber durch das Trocknen über dem Feuer braun). Geschmack- und geruchlos. Wird in gelinder Wärme weich und klebrig, und schmilzt bei ungefähr 100° Reaumur, wobei es jedoch verändert wird, indem es weich und klebrig bleibt. — Verbrennt, an der Luft entzündet, mit heller, weiſser Flamme. — In heiſsem Wasser schwillt es auf, wird weich, und bleibt eine Zeitlang klebrig. In Weingeist ist es unlöslich, wasser- und weingeistfreier Aether löst es ziemlich leicht. Auch mehrere ätherische Oele, wie Rosmarien-, Kümmel-, Kamillen-, Terpentin-, Bernstein-, Wachs-Oel u. s. w. lösen es

ebenfalls. Dient zu chirurgischen Instrumenten. Zum Auslöschen des mit Bleifeder Gezeichneten u. s. w.

Die Milchsäfte von *Euphorbiumarten, Papaver, Ficus* u. s. w. enthalten ein ähnliches elastisches Harz, welches aber in der Regel mehr spröde in der Kälte ist.

4) *Gefärbtes Harz, harziger Farbestoff.*

Dieses unterscheidet man nach der Farbe in

a) *Gelbes Farbharz.*

Dahin gehört das gelbe Harz der *Kurkumawurzel*, von *Curcuma longa* durch Weingeist zu erhalten. In Masse bräunlichgelb, gepulvert hochgelb; geschmack- und geruchlos, fast unlöslich in Wasser. Alkalien färben es braunroth und lösen es leicht. Boraxsäure färbt es roth (s. S. 242), in Alkohol leichtlöslich.

Gelbes Harz von *Gummi Guttae.* Von *Gambogia Gutta L*, Stalagmites gambogioides M. etc, durch Weingeist auszuziehen. In Masse durchscheinend, hyacinthroth; ein gelbes Pulver gebend; fast geruch- und geschmacklos; drastisch wirkend. In Wasser unlöslich; leichtlöslich in Alkalien. Säuren, Kalkwasser, so wie erdige und Metallsalze fällen die Lösung meistens gelb, Eisenvitriol braun und salpetersaures Kupferoxyd grün. — In Weingeist und Aether leichtlöslich.

Orleangelb. Aus Orlean, von *Bixa Orellana*, durch Weingeist und Aether zu erhalten. In Masse bräunlichroth, vertheilt orangegelb; weich, klebend; schmelzbar in der Wärme. Wenig löslich in Wasser, auch schwerlöslich in Alkalien; leichtlöslich in Weingeist und Aether.

b) *Rothes Farbharz.*

Hierher gehört das

Harzige Krapproth. Aus Krapp, von *Rubia tinctorum*, durch Ausziehen der Wurzel mit Weingeist, Abdampfen bis auf wenig Rückstand, Waschen desselben mit Wasser, Be-

handeln des gewaschenen Auszugs mit kaltem Weingeist, Digeriren des zur Trockne verdampften geistigen Auszugs mit Aether, und Abdampfen zu erhalten. Hellrothe, sich fettig anfühlende, balsamartige Masse. Unlöslich in Wasser; in Ammoniak mit schöner Purpurfarbe, in Kali mit violetter Farbe löslich. Alaun und Zinnsolution fällen die Lösung. Leicht löslich in Weingeist und Aether.

Drachenblut (sanguis Draconis), aus *Calamus Rotong*, *Dracaena Draco* und *Pterocorpus Draco* erhalten. In Masse rothbraun, mattglänzend, spröde, leicht pulverisirbar, ein hochrothes Pulver gebend. Es kommen mehrere Sorten im Handel vor. Die nähere Beschreibung derselben s. im 2ten Band. — Geschmack- und geruchlos; in Wasser unlöslich. Löst sich leicht in Weingeist und Aether. Wird zu Zahnpulver u. s. w. verwendet. Dient in der Färberei und Malerei, zu Firnissen etc.

Sandelroth. Aus *rothem Sandelholz* (von *Pterocarpus santalinus*) mit Weingeist zu erhalten. Dunkelrothe Masse. In Wasser unlöslich, leichtlöslich in Alkalien. Auch in Essigsäure, so wie in Weingeist leichtlöslich; die geistige Lösung wird durch Zinnsolution purpurfarben, durch Bleizucker violett gefällt. Ist ferner in Aether, wenig in ätherischen Oelen löslich.

Saflorroth, Carthamin, Carthaminsäure. Aus Saflor (von *Carthamus tinctorius*) zu erhalten. Man zieht die Blumen mit kaltem Wasser aus, dem wenig Essig zugesetzt wird, so lange sich dieses gelb färbt, zieht sie dann mit verdünntem, wässerigen kohlensauren Natron aus; legt in die Lösung Baumwollenzeug, schlägt mit Citronensaft nieder, zieht das gefärbte Zeug durch kaltes Wasser, löst den Farbestoff wieder mit kohlensaurer Natronlösung, und schlägt ihn mit Citronensaft nieder. Durch Abgiefsen, Filtriren und Trocknen erhält man das reine Carthaminharz. Fest, pulverig, in Masse auf der Oberfläche schön grün, gleichsam metallglänzend schimmernd; in dünnen Lagen ausgebreitet, schön purpurroth. Unlöslich in Wasser und Säuren, leichtlöslich in Alkalien; damit eine

farblose oder gelbe Lösung bildend, welche nach *Döbereiner* krystallisirbar ist. Durch Säuren mit rother Farbe fällbar. Verhält sich also gegen Alkalien wie eine Säure. In Weingeist etwas schwerlöslich; noch schwerer löslich in Aether.

Rothes Harz der falschen Alcanna, (von *Anchusa tinctoria L.*). Durch Ausziehen mit Aether zu erhalten. Dunkel braunrothe, feste Masse; geschmack- und geruchlos. Unlöslich in Wasser. In Alkalien mit blauer Farbe löslich. Reagens auf Alkalien. Leichtlöslich in Weingeist. Zinnsolution fällt die Lösung carmesinroth, Bleizucker blau, Eisenvitriol violett. Auch sehr leichtlöslich in Aether, ätherischen und fetten Oelen.

Von dem *grünen farbigen Harz* ist nichts officinell. Der *grüne Farbestoff* der Pflanzen ist harziger Natur. Man erhält ihn aus dem grünen Satzmehl mit Weingeist, oder durch Digestion, der mit Wasser erschöpften grünen Pflanzentheile, mit Weingeist. Wo es, in Verbindung mit Wachs, Fett und verschiedenen andern Harzen erhalten wird. Ist wegen diesen fremden Beimischungen in seinen Eigenschaften abweichend. Möglichst rein ist er dunkelgrün, fest, luftbeständig, geschmack- und geruchlos; unlöslich in Wasser; leichtlöslich in Weingeist, Aether, ätherischen und fetten Oelen. Die Lösung bleicht sich am Licht bald. *Pelletier* nennt das grüne Harz *Chlorophyll*, *Giese Phytochlorainon.*

Dem farbigen Harz analog ist die, viele Harze, geistige und wässerige Pflanzenauszüge begleitende, braune Substanz, welche mit wenig Modificationen häufig die Ursache des Gefärbtseyns fast aller Pflanzenextracte ist. Sie hängt den übrigen Pflanzenstoffen so fest an, daſs es oft nur mit vieler Mühe gelingt, dieselben in ihrem reinen Zustande darzustellen. Durch Niederschlagen mit Metallsalzen oder Behandeln der Auszüge mit Aether u. s. w., wenn sie darin löslich sind, läſst sich diese Substanz rein darstellen. — Sie ist, so weit ich sie untersucht habe, fest, braun von Farbe, geschmack- und geruchlos, nur wenig in Wasser löslich, die wässerige Lösung trübt sich an der Luft, und beim anhaltenden Erhitzen. Leicht löslich in Alkalien; Säuren fällen sie in Flocken daraus. Leicht in Weingeist löslich. Die geistige Lösung wird durch einige Erd- und Metallsalze, wie Alaun, Bleisolution u. s. w. gefällt.

In Aether ist sie unlöslich (könnte also zu den Halbharzen gezählt werden). Sie verbindet sich mit Harzen, organischen Alkalien u. s. w. sehr innig, befördert die Löslichkeit letzterer in Wasser, verhält sich also gleichsam sauer, und verhindert ihre Krystallisationsfähigkeit in Verbindung mit Säuren. Es gehört (vielleicht) hierher *Pelletiers Chinaroth*, das von mir in Lycopus europaeus entdeckte, in Aether unlösliche braune Harz, die das Chinin begleitende braunfärbende Substanz S. 691. Die Natur dieses, wohl weit verbreiteten Stoffs verdient genauer erforscht zu werden. Ob er überall identisch, oder was wahrscheinlicher ist, in vielen Pflanzen verschieden ist, oder ob er nicht zuweilen *Product* der Operation ist; denn die Verdunkelung seiner Farbe, das Unlöslichwerden eines Theils desselben, deutet darauf hin. Wichtig für die Pflanzenanalyse und auch für die Pharmacie zur Darstellung reinster Pflanzenauszüge bleibt aber die Aufgabe, diesen Stoff von seinen Verbindungen leicht zu trennen (Vergl. S. 691). — Er macht in jedem Fall den Uebergang zu der folgenden Abtheilung.

Die natürlich vorkommenden Verbindungen der Harze unter sich, so wie mit ätherischem Oele, die von selbst ausfliefsenden *natürlichen Balsame*, welches dickflüssige Gemische sind, die den Geruch und Geschmack der ätherischen Oele haben, und die man in *benzoesäurehaltige* und *benzoesäurefreie* eintheilt; ferner die natürlich vorkommenden Gummiharze werden nach dem Plan dieses Werkes im 2ten Bande beschrieben.

Zweite Unterabtheilung.

Verbindungen mit mehr vorherrschendem Kohlenstoff und Sauerstoff. — Nicht flüchtige organische indifferente, stickstofffreie oder fast stickstofffreie Stoffe, die sämmtlich(?) geruchlos sind. Werden beim Erhitzen zerstört und sind weniger brennbar als die abgehandelten. Alle (bis auf die Holzfafser) sind in Wasser löslich.

VIII. Extractivstoff (principium extractivum).

Mit dem Namen *materia hermaphrodita* belegte zuerst *Boerhave* die in Wasser und Weingeist gleichlöslichen unkrystallisirbaren Pflanzenstoffe, welche man früher nicht beobachtete. *Vauquelin* gab denselben den Namen *Extractivstoff*, welches *Hermbstädt* u. a. bei mehreren in *Seifenstoff* umänderte. — Der Begriff *Extractivstoff* ist seitdem mehr oder weniger weit genommen worden. In neuesten Zeiten hat man gesucht ihn ganz zu verbannen, weil die unter diesem Namen vorkommenden Stoffe in jeder Pflanze mehr oder minder beträchtlich von einander abweichen, und man gab jeder Art oft einen eigenen, von der Pflanze, welche sie liefert, abgeleiteten Namen. Indessen glaube ich, kann bei dem jetzigen Standpunkte der Phytochemie dieser Name für eine grofse Anzahl Pflanzenstoffe noch stehen bleiben; insofern dieselben in gewissen hervorstechenden Eigenschaften im Allgemeinen überein kommen. Die Abweichungen bezeichnet man dann mit ebensoviel Namen, als eigene Arten. Denn, so wie die ätherischen Oele, nochmehr die Harze, unter sich abweichen, ohne dafs ihnen der allgemeine Charakter der ätherischen Oele und Harze mangelt, so kann man dieses für die, unter dem gemeinsamen Ausdruck Extractivstoff begriffenen Pflanzenstoffe ebenfalls zugeben, und da die meisten in diese Rubrik gehörenden Stoffe in der Regel noch nicht in ihrer höchsten Reinheit dargestellt sind, so möchte es besser seyn, den Begriff *Extractivstoff* etwas weit, als zu eng zu nehmen. Für den Pharmaceuten kann er noch aus dem Grunde eher beibehalten werden, da hierunter zugleich das hauptsächlich wirksamste Princip der meisten officinellen Extracte im engern Sinn (S. 178) verstanden wird. — Der Extractivstoff kommt im Pflanzenreich vor. Farbiger Extractivstoff auch im Thierreich.

§. 802. Den Extractivstoff erhält man in der Regel aus den Pflanzen, indem man sie zuerst mit Wasser auszieht, den Auszug abdampft, mit wässerigem Weingeist (von ungefähr 0,85 spec. Gew.) behandelt und den geistigen Auszug verdampft. Oder man verfährt umgekehrt, indem die Pflanzen zuerst mit Weingeist, dann die Auszüge mit Wasser behandelt werden. Mehrere Arten Extractivstoff lassen sich reiner darstellen, wenn die auf angeführte Art erhaltenen Extracte mit Metallsalzen, Zinnsolution, Bleizuckerlösung gefällt, und die ge-

waschenen, in Wasser vertheilten Niederschläge mit Hydrothionsäure zerlegt werden u. s. w.

§. 803. Die *Eigenschaften* des Extractivstoffs im Allgemeinen sind: Es ist eine feste, in Masse dunkle, unkrystallisirbare Substanz. *Gentianin* macht eine Ausnahme, es krystallisirt in gelben Nadeln. Auch Hämatin und Karminstoff sind krystallisationsfähig. Es ist wahrscheinlich, dafs noch mancher Extractivstoff in seinem *reinsten Zustande* krystallisationsfähig ist, und dafs die S. 669 u. 771 beschriebene, braune, harzige Masse dieselbe verhindert. Geruchlos, doch riecht das Rhabarberbitter, das Bitter der Senna und Coloquinthen schwach, vielleicht von ätherischem Oel herrührend; schmeckt entweder herb zusammenziehend, oder rein bitter, bitter und kratzend, oder bitter und scharf; schwerer als Wasser; luftbeständig. Dafs mancher Extractivstoff feucht wird, scheint von Salzen herzurühren. Nicht flüchtig. Wird durch Hitze zerstört. *Gentianin* ist particll flüchtig. Manch anderer Bitterstoff möchte wohl im reinsten Zustande bei vorsichtigem Erhitzen etwas flüchtig seyn? Röthet zum Theil Lakmus, von anhängender Säure? In der Regel leichtlöslich in Wasser und wässerigem Weingeist, unlöslich in absolutem Weingeist und Aether. Auch hier macht Gentianin und einige andere eine Ausnahme. Die Unlöslichkeit des Extractivstoffs in Aether möchte aber wohl häufig von anhängenden Salzen und dem S. 770 erwähnten Harz herrühren (s. die Erfahrung bei Chinin S. 691). Die wässerige Lösung von vielem Extractivstoff färbt sich an der Luft braun, trübt sich nach und nach beim Erhitzen, und setzt geschmacklose, in Wasser und Weingeist unlösliche, dunkle Flocken ab. Sie ist der geistigen Gährung unfähig. Kalkwasser, Alaun und mehrere Metallsalze fällen die wässerige Lösung des meisten Extractivstoffs, oft mit eigenthümlicher Farbe; Salpeter-, Salz- und Essigsäure lösen die Niederschläge wieder auf.

§. 804. Der Extractivstoff läfst sich in folgende Abtheilungen bringen: 1) *Farbiger Extractivstoff*. Dieser ist a) *gelb*, und zwar α) *bleibend gelb*, β) *wandelbar*; b) *Roth*; c) *Blau*. 2) *Gerbender Extractivstoff*, welcher a) *eisenbläuend*, b) *eisengrü-*

nend und c) *eisengraufärbend ist.* 3) *Bitterer Extractivstoff*, welcher in a) *milden Bitterstoff* und b) *kratzenden*, c) *scharfen, brechenerregenden oder drastischen Bitterstoff* eingetheilt wird.

1) *Farbiger Extractivstoff*, extractiver Farbestoff.

Aufser dem, unter Harz §. 801 angeführten Farbestoff gibt es auch in Wasser lösliche, organische Farben, die zum Theil schon längst bekannt sind. — Sie kommen in Pflanzen- und Thiertheilen vor.

§. 805. Der farbige Extractivstoff zeichnet sich aufser den in §. 803 angegebenen Eigenschaften durch die eigenthümliche Farbe seiner Lösung aus, die *gelb*, *roth* oder *blau* ist.

a) *Gelber* und zwar α) *beständig gelber Farbestoff* von officinellen Pflanzen ist

Saflorgelb, von *Carthamus tinctorius.* Wird durch Ausziehen mit Wasser (S. 769) erhalten. Feste, dunkelgelbe Masse, röthet Lakmus. Die Lösung wird durch Alkalien braunroth. Alaun fällt sie braun, Bleizucker und Zinnsolution gelb, Kupfervitriol olivengrün.

Hierher gehören die gelbe Farbe von *Wau (Reseda luteola)*, *Färbeginster (Genista tinctoria)*, *Scharte (Serratula tinctoria)*, *Gelbholz (Morus tinctoria)*, *Quercitronholz (Quercus tinctoria)* u. a., mit welchen Zeuge dauerhaft gelb gefärbt werden.

β) *Wandelbarer gelber Farbestoff.*

Safrangelb, *Polychroit.* Hauptbestandtheil des *Safrans* (*Crocus sativus*). Durch Ausziehen des wässerigen Extracts mit Weingeist zu erhalten. Dunkelgelbe, leicht in Wasser und Weingeist lösliche Masse, fast unlöslich in Aether und Oelen, von schwachem Honiggeruch und bitterm Safrangeschmack. Die an den Glaswänden verbreitete, wässerige Lösung färbt Vitriolöl dunkelblau, dann braun; Salpetersäure grün, in an-

dere Farben übergehend. (Nach *Henry* ist diese Substanz noch öl- und säurehaltig. Das davon durch Aether oder Alkalien befreite Safrangelb ist geruchlos, wenig bitter, sehr schwerlöslich in Wasser, leichtlöslich in Weingeist, auch in Aether, den ätherischen und fetten Oelen löslich. Alkalien lösen sie leicht, die Lösung wird durch Säuren gefällt. Sonst verhält sie sich wie oben angegeben).

b) *Rother farbiger Extractivstoff.*

Extractives Roth des Krapp (*Erythrodanin*). In der Färberöthe (Rubia tinctorum) die Hauptmasse ausmachend. Darstellung §. 802. Eine feste, dunkel braunrothe, ins Gelbe ziehende, glänzende Masse, geruchlos, von süfs herbem und bitterlichem Geschmack, der süfse Geschmack kommt von Zucker her, welcher nach *Döbereiner* durch geistige Gährung entfernt wird. Zerfliefst an der Luft; leicht in Wasser und Weingeist löslich. Die wässerige Lösung wird durch Alkalien schön roth gefärbt. Erdig alkalische, erdige und viele Metallsalze, namentlich salzsaures Zinnoxydul fällen sie braun. Die Niederschläge werden mit Alkalien hochroth. Färben mit Krapp; türkich Garn etc.

Coccusroth, Karminstoff, die Farbe der *Cochenille* (*Coccus Cacti*). Wird, nachdem die Cochenille mit Aether digerirt, und das Fett ausgezogen ist, durch Alkohol erhalten. Purpurrothe, krystallinische Körner, oder rothe, syrupartige Masse. Leicht in Wasser und Weingeist löslich, unlöslich in Aether. Die wässerige Lösung wird durch Alkalien violett, durch Alaunerdehydrat wird das Roth als ein schöner Lak gefällt. *Bereitung des Carmins*: Nach *Trommsdorf* (*dessen* pharm. chem. Wörterbuch S. 562). Zu 6 Pfund in einem kupfernen Kessel siedenden Wasser setzt man 2 Unzen fein gepulverte Cochenille, läfst 5 bis 6 Minuten kochen und schüttet 1 Drachme reinen Alaun zu. (Nach *John* setzt man noch 1½ Drachmen Zinnsolution und 1 Drachme Natron zu). Nach 3 Minuten seiht man die Flüssigkeit durch ein feines Sieb in etwas flache Gefäfse von Porcellan, läfst sie 3 Tage stehen, giefst die Flüs-

sigkeit vorsichtig vom Niederschlag ab, und trocknet diesen im Schatten. Aus der abgegossenen Flüssigkeit setzt sich nach einiger Zeit noch ein feinerer Carmin ab. — Der *Carmin* ist eine der feinsten Lakfarben von glänzendem Hochroth. Der gröbere Rückstand kann mit mehr Alaun gekocht und mit Kali präcipitirt, auf *Florentiner-Lak* benutzt werden. Durch Eintauchen von Leinwandlappen in die wässerige Abkochung der Cochenille erhält man die *rothen Schminkläppchen*, *Tournesol*, *Bezetta rubra.*

Fernambukroth. Aus *Fernambuk* und *rothem Brasilienholz* (von *Caesalpinia vesicaria und Sapan*) zu erhalten. Feste, dunkel rothgelbe Masse, leicht in Wasser und Weingeist löslich. Die wässerige Lösung ist röthlich gelb, wird an der Luft roth, durch wenig Schwefel-, Salz- und Salpetersäure wird sie blässer, durch mehr Säure roth, unter Absatz von Flocken; Hydrothionsäure und schweflichte Säure entfärben sie. Starke Säuren stellen die rothe Farbe wieder her. Alkalien färben die Lösung violett. (Reagens auf Alkalien S. 212). Bleiessig fällt sie dunkelroth.

Blauholzroth, Hämatin, Hämatoxylin. Von *Chevreul* entdeckt. In dem *Blauholz*, *Campeschenholz* (von *Haematoxylon campechianum*) enthalten. Der wässerige, zur Trockne verdampfte Auszug des Campeschenholzes wird mit heifsem Alkohol von 0,84 spec. Gew. ausgezogen, der filtrirte Auszug mit wenig Wasser versetzt, und verdunstet, wo das Hämatin krystallisirt, welches man mit kaltem Weingeist wäscht. — Krystallisirt in feinen glänzenden, gelbrothen Schuppen von bitterm und herbem Geschmack, ist luftbeständig. In reinem Zustande wenig löslich in Wasser, die wässerige Lösung krystallisirt schwierig beim Verdunsten (in Verbindung mit braunfärbender Materie ist es leichter löslich in Wasser). Ziemlich löslich in Weingeist und Aether. Die wässerige Lösung verhält sich gegen starke Säuren wie Fernambukroth. Reine Alkalien färben sie anfangs purpurn, dann violett, erdige Alkalien fällen sie blau, Alaun färbt und fällt sie violett; viele Metallsalze, Zinn-

solution, Bleisolution u. a. bilden damit blaue Niederschläge; Thierleim fällt sie in rothen Flocken.

Lakmusroth. In *Croton tinctorium*, *Rocella tinctoria* und andern Flechten enthalten. Es wird daraus die unter dem Namen *Lakmus* bekannte blaue Farbe bereitet. Die Pflanzen werden zerquetscht, mit Asche versetzt und mit Urin in faule Gährung gebracht. Die ursprünglich rothe Farbe dieser Pflanzen verwandelt sich in Blau; der Brei wird mit Pottasche und Kalk gemischt, getrocknet, gemahlen und im feuchten Zustande in länglich viereckige Stückchen zerschnitten. Blaue, länglich viereckige Täfelchen; geschmack- und geruchlos, geben an Wasser und Weingeist leicht die blaue Farbe ab, die sich durch Säuren in Roth umwandelt. Dient als bekanntes Reagens auf Säuren und Alkalien. Die *Lakmus-Tinctur* bereitet man, indem 1 Theil zerriebenes Lakmus mit 6 Theilen Wasser $\frac{1}{2}$ Stunde gekocht und die Flüssigkeit filtrirt wird. In verschlossenen Gefäfsen entfärbt sich die Tinctur bald, wird braun, erhält aber bei Luftzutritt die blaue Farbe wieder. Taucht man in dieselbe Streifen von feinem weifsen Papier, und läfst es an der Luft trocknen, so erhält man das *blaue Lakmuspapier*, welches empfindlicher auf Säuren ist; wird dieses in sehr verdünnter Essigsäure oder Salzsäure geröthet, so gibt es das *geröthete Lakmuspapier.* Das empfindlichste Reagens auf Alkalien (S. 212). — Die *blauen Schminkflecken*, *blaues Tournesol*, *Bezetta caerulea* sind mit Lakmus gefärbte Leinwandlappen.

c) *Blauer, farbiger Extractivstoff.*

Derselbe ist in mehreren Blättern, Blumen und Früchten enthalten. Dahin gehören das *Blau der Violen* (von *Viola odorata etc.*), der *Iris* (von *Iris germanica*), *Ageley* (v. *Aquilegia vulgaris*), *Malven* (von *Malva sylvestris*), das Violettblau der *Heidelbeeren* (von *Vaccinium Myrtillus*), *Hollunderbeeren* (*Sambucus nigra*), des *Blaukohls*, (*Brassica oleracea rubra*) u. v. a. Sämmtliche Farben sind leicht mit Wasser oder Weingeist ausziehbar; werden leicht durch Licht u. s. w. zerstört. Durch Säuren werden sie geröthet; Alkalien ändern die blaue Farbe in *grün.* Sind defshalb empfindliche Reagentien auf letztere.

Das Violettblau der Kreutzbeeren (von *Rhamnus catharticus*) unterscheidet sich von den eben angeführten blauen Farben, daſs es sowohl durch *Alkalien* als *Alaun grün* gefärbt wird. Wird in Apotheken als *Kreutzbeersaft* (*Syrupus domesticus*) angewendet, und das *Saftgrün* (*Succus viridis*) daraus bereitet. Dieses erhält man, indem der frisch gepreſste Saft der Kreutzbeeren zur Syrupsdicke verdampft, und auf jedes Pfund rohen Saft $\frac{1}{2}$ Drachme Alaun oder Pottasche zugesetzt wird, dann verdunstet man ihn in gelinder Wärme zur Trockne. — Wird als Malerfarbe benutzt.

2) *Gerbender Extractivstoff, Gerbestoff, adstringirender Stoff, (principium Scytodephicum, Tannin, principium adstringens).*

Der Gerbestoff wurde besonders von *Deyeux* und *Seguin* untersucht. — Er findet sich vorzüglich in perennirenden Pflanzen.

§. 806. Auſser den §. 803 angegebenen *Eigenschaften* des Extractivstoffs zeichnet sich der Gerbestoff noch durch den sehr herbe zusammenziehenden Geschmack aus, und daſs er die Eisenoxydsalze besonders gefärbt, nämlich *blauschwarz*, *grün* oder *grau*, auch mehrere andere Metallsalze eigenthümlich gefärbt, und den thierischen Leim als eine elastisch zähe Substanz (*Ledersubstanz*) fällt.

a) *Eisen blau fällender Gerbestoff.* Ist in sehr vielen Pflanzen enthalten. Die ganze Linee'sche Classe Icosandria zeichnet sich durch gerbestoffhaltige Pflanzen aus. Wie die Gattungen Punica, Amygdalus, Prunus, Spirea, Rosa, Rubus, Fragaria, Potentilla, Geum. Ferner enthalten ihn in bedeudender Menge die Gattung Rhus, Polygonum Bistorta, Arbutus Uva ursi, Betula Alnus, Populus; vorzüglich reichlich kommt er in der Gattung Quercus vor (mit Gallussäure z. B. in den Galläpfeln u. s. w.). — Er wird nach der §. 802 angegebenen Art, besonders aus Galläpfeln erhalten. Das zur Trockne verdampfte geistige Extract wird wiederholt mit absolutem Alkohol behandelt, um die Gallussäure auszuziehen. Enthält immer noch fremde extractive Theile. — Versucht man

den Gerbestoff mit thierischem Leim zu fällen, die wohlgewaschene Ledersubstanz mit Wasser und kohlensaurem Bleioxyd durch Digestion zu zersetzen, wobei gerbestoffhaltiges Bleioxyd erzeugt wird, und letzteres wieder mit Hydrothionsäure zu zerlegen, so erhält man eine zusammenziehend schmeckende Substanz, die Lakmus nicht röthet, Eisenoxydsalze schwärzt, aber den *Thierleim nicht fällt.* Der Gerbestoff wird also auf diese Art verändert (oder in Gallussäure und eine organische Salzbase zerlegt?). Auch andere Bereitungsarten führen nicht zum Zweck, einen von allen fremden Beimischungen freien Gerbestoff zu erhalten. — Der Gerbestoff ist im möglichst reinen Zustande eine braune, durchscheinende, spröde und zerreibliche, nicht krystallinische Masse; geruchlos; von stark und widerlich zusammenziehendem Geschmack, röthet Lakmus, von anhängender Säure? ist luftbeständig; schmelzbar in der Wärme. Durch höhere Hitze wird er zerstört. Verbrennt schwierig an der Luft. — In Wasser ist er leichtlöslich, auch in wässerigem Weingeist leichtlöslich; unlöslich in absolutem Alkohol und Aether. Die wässerige Lösung trübt sich beim anhaltenden Erhitzen an der Luft (S. 773). Die meisten Säuren, Alkalien, erdigen und Metallsalze fällen die wässerige Lösung des Gerbestoffs. Zu den schweren Metalloxyden hat der Gerbestoff oft sehr grofse Affinität, die Metallsalze werden durch Gerbestoff mit den (S. 644) bei Gallustinctur angezeigten oder wenig abweichenden Farben gefällt. — So fällt er die Eisenoxydsalze *schwarzblau*, aber mehr *grobkörnig* als Gallussäure, *Quecksilbersalze gelbbraun* oder *grau*, *Zinnsolution weifsgrau*, *Bleizucker weifsgrau*, *Kupferoxydsalze braun*.

b) *Eisen grün fällender Gerbestoff.* Findet sich in den Chinaarten, Kino (von Nauclea Gambir und Coccoloba uvifera), Catechu (von Acacia und Areca Catechu), den Rumexarten, der Tormentill (Tormentilla erecta) u. a. Vorzüglich in adstringirenden Pflanzen, welche in mehr heifsen Erdstrichen vorkommen. Indessen ist bei Beobachtung der Farbe des Niederschlags leicht Täuschung möglich, weil ein gelber, gerbestoffhaltiger Auszug mit dem blauen Niederschlag des Eisens auch grün erscheint. — Derselbe wird wie der eisenblaufällende Gerbestoff erhalten. — Der eisengrünfällende Gerbe-

stoff hat dieselben Eigenschaften wie eisenblaufällender, nur schmeckt er nicht so widerlich herb, und *fällt die Eisenoxydsalze grün.*

c) *Eisen grau fällender Gerbestoff.* Dieser macht die Hauptmasse des Ratanhiaextracts (von Krameria triandra) aus. — Wird wie die andern Arten erhalten. — Ist braunroth, schmeckt am wenigsten unangenehm zusammenziehend, zugleich etwas bitter. Ist etwas schwer in Wasser, leicht in Weingeist löslich, auch in absolutem Alkohol und Aether löslich, und *fällt das salzsaure Eisenoxyd dunkelgrau.*

Mit diesem verschiedenen Verhalten des Gerbestoffs gegen Eisenoxydsalze u. s. w. scheint auch die verschiedene eigenthümliche medicinische Wirksamkeit desselben, und der Pflanzen, die diese Gerbestoffarten enthalten, zusammen zu hängen.

Pelletiers Chinaroth gehört, wie mir scheint, nicht sowohl hierher, als vielmehr zu dem im Anhang S. 770 gedachten Harz.

Dafs der Gerbestoff ein einfacher organischer Stoff sey, ist sehr zweifelhaft. Denn er läfst sich durch chemische Operationen gleichsam erzeugen und zerlegen. — Fällt man einen Galläpfelauszug mit thierischem Leim, bis dieser nichts mehr niederschlägt, so erhält das Filtrat, durch Aussetzen an die Luft und Erwärmen, wieder die Eigenschaft den Leim zu fällen. Extracte erhalten durch Zusatz von Gallussäure die Eigenschaft den Leim zu fällen. — Bereitet man die Gallussäure nach *Scheele* (S. 643), so erhält man weit mehr, als aus dem frischen Auszug der Galläpfel. Hier scheint sich durch das Schimmeln Gerbestoff zu zerlegen und Gallussäure frei zu werden (s. auch S. 779).

Sogenannter *künstlicher Gerbestoff* wird erzeugt, wenn man Kohle, Indig, mehrere Harze u. s. w. mit Salpetersäure wiederholt destillirt. Eine braune, herbe oder bitterherbe Masse, die Lakmus röthet, leicht in Wasser und Weingeist löslich ist, und den Thierleim in Flocken reichlich fällt. Die Flocken bilden aber keine so elastisch zähe, zusammenhängende Masse, wie die Ledersubstanz. — Nicht officinell.

3) *Bitterer Extractivstoff, Bitterstoff, (principium amarum).*

Auf den Bitterstoff war man schon frühe aufmerksam, und glaubte, der bittere Geschmack der Pflanzen rühre von einem

eigenthümlichen Stoff her. Man fand aber bald, dafs die Bitterkeit nicht allein mehreren natürlich vorkommenden organischen Stoffen zukomme, sondern dafs sie auch aus nicht bittern Substanzen durch chemische Einwirkung erzeugt werden könne. So verwandelt sich der süfse Zucker, wenn er einige Grade über die Kochhitze des Wassers erhitzt wird, in eine bittere Substanz; ähnlich verhalten sich noch viele organische Stoffe. — Die organischen Alkalien (S. 665 ff.) erhalten ihre Bitterkeit zum Theil nur durch Zusatz einer Säure, oder wenn sie in Weingeist gelöst sind u. s. w. — Hier sollen nur diejenigen organischen Substanzen abgehandelt werden, welche die §. 803 angegebenen Eigenschaften des Extractivstoffs haben, und sich durch einen bittern Geschmack auszeichnen. — Der bittere Extractivstoff ist in vielen Pflanzen vorhanden. Man rechnet dazu alle diejenigen, welche denselben nicht einem organischen Alkali, ätherischen Oel oder bittern Harz (S. 762) verdanken.

§. 807. Der bittere Extractivstoff wird nach §. 802 erhalten. Er ist entweder *milde bitter*, *kratzend und bitter*, oder *scharf* (heftig wirkend, brechen- oder purgirenerregend) *bitter* (S. 773).

a) *Milder Bitterstoff.*

Angusturabitter. Aus der ächten *Angusturarinde* (von *Bomblandia 3foliata*). Braune, nicht unangenehm, mäfsig bittere Masse; leicht in Wasser und Weingeist löslich. Säuren vermehren die Bitterkeit der Lösung, Alkalien vermindern sie. Mehrere Metallsalze, auch Gallustinctur fällen die Lösung. (Soll nach *Brandes* im reinen Zustande ein organisches Alkali seyn (S. 693). Bis jetzt wurde aber noch nichts näheres darüber bekannt.

Das *Caffeebitter* ist kürzlich zerlegt worden (S. 693). Es ist ein Pflanzensalz, aus einer organischen Säure und einem organischen Alkali bestehend. Letzteres ist nach *Pelletiers* und *Dumas* Versuchen sehr stickstoffreich, und gehört daher in keinem Fall hierher.

Entianbitter (*Gentianin*). Aus der Wurzel von *Gentiana lutea* und wahrscheinlich andern Entianarten zu erhalten. — Die gepulverte Wurzel wird mit Aether digerirt, und der Auszug der freiwilligen Verdunstung überlassen, wo das Gentianin heraus krystallisirt. Der Wurzelrückstand wird mit ab-

solutem Alkohol erschöpft, der zur Trockne verdampfte Auszug mit wässerigem Weingeist behandelt, dieser Auszug verdampft, mit Wasser und Magnesia versetzt, wieder zur Trockne verdampft und mit Aether ausgezogen; die Magnesia des Rückstandes wird jetzt mit Kleesäure neutralisirt, wieder mit Aether behandelt und der Auszug verdunsten gelassen. — Krystallisirt in kleinen gelben Nadeln, geruchlos, schmeckt aromatisch bitter, reagirt weder sauer noch basisch. Ist in kaltem Wasser etwas schwer, leichter in heifsem, sehr leicht in wässerigem und absolutem Alkohol, so wie in Aether löslich. Säuren entfärben die Lösung zum Theil oder fast ganz, und erhöhen die Bitterkeit. Alkalien färben sie dunkler, und befördern die Löslichkeit des Bitters in Wasser. In der Hitze ist es zum Theil flüchtig, zum Theil wird es zerstört.

Quassiabitter. Aus dem Holz und der Rinde von *Quassia excelsa* durch Ausziehen mit kaltem Wasser und Behandeln des Auszugs mit wässerigem Weingeist zu erhalten. Braungelbe, durchscheinende, nicht krystallisirbare, äufserst bittere Masse. Ziemlich leicht löslich in Wasser und wässerigem Weingeist; unlöslich in absolutem Alkohol und Aether. Die wässerige Lösung wird durch einige Metallsalze, Blei-, Quecksilber- und Silbersalze, in weifslichen Flocken gefällt. Das Quassia-Extract enthält ein Ammoniaksalz. *Posselt.*

Wallnusbitter. Aus den grünen Schalen der Wallnüsse (von *juglans regia*) durch Auspressen zu erhalten. Der frische Saft der Wallnufsschalen ist fast wasserhell, schmekt herb und bitter, wird an der Luft schnell braun (daher sich die Hände braun färben, wenn man die grünen Schalen der Nüsse ablöst), verliert seinen herben Geschmack und wird milde bitter. Bei längerer Einwirkung der Luft bilden sich bald dunkelbraune, geschmacklose, in Wasser und Weingeist unlösliche Flocken, und in dem Maafse als sich diese bilden, verliert der Saft seine Bitterkeit. Der frische Saft grünt Eisenoxydsalze (öfter erscheint auch der geistige Auszug von frischen grünen Wallnufsschalen, wenn er vor dem Luftzu-

tritt verwahrt wird, grün); fällt Silbersolution, der Niederschlag wird schnell schwarz und enthält reducirtes Silber.

Isländisch Moosbitter. Aus *Cetraria islandica* durch Ausziehen mit heifsem Weingeist, Waschen des verdampften Auszugs mit Wasser, und Behandeln desselben mit wässerigem Weingeist zu bereiten. Aus dem Filtrat erhält man durch Verdampfen das Bitter. Hellgelbes, sehr bitteres Pulver, in kaltem Wasser wenig, leichter in heifsem und in Weingeist löslich. Die wässerige Lösung wird durch Bleiessig und salpetersaures Quecksilberoxydul gefällt. Leichtlöslich in wässerigen, kohlensauren Alkalien. Hierauf beruht die Entfernung des Bitters aus Isländischer Flechte durch Maceration mit Kalilauge, und Auswaschen mit kaltem Wasser. Säuren fällen die alkalische Lösung zum Theil in Flocken. Die wässerige Abkochung der Isländischen Flechte verliert ihre Bitterkeit, wenn sie eine Zeitlang mit thierischer Gallerte, geraspelt Hirschhorn u. s. w. gekocht wird. *Räber.*

Hierher gehört das Bitter von *Bitterklee* (*Menianthes 3foliata*), von *Trommsdorf* untersucht, von *Tausendgüldenkraut* (*Erythraea Centaurium*), *Calmus* (*Acorus Calamus*), *Benediktenwurz* (*Geum urbanum*), *Erdrauch und gemeine Hohlwurz* (*Fumaria officinalis* und (*Corydalis*) *bulbosa*), *bittere Kreutzwurz* (*Polygala amara*), *Wegwarten* (*Cychorium Intybus*), *Löwenzahn* (*Leontodon Taraxacum*), *Rheinfarren* (*Tanacetum vulgare*), *Wermuth* (*Artemisia Absinthium*) und andere Beifufsarten, *Cardobenedicten und Sterndistel* (*Centaurea* (*Carduus*) *benedicta et Calcitrapa*), *Colombo* (von *Menispermum palmatum?*) u. v. A., die noch näher zu untersuchen sind.

Auch die bittere krystallisirbare Substanz, welche *C. G. Gmelin und Bär* in der Rinde von *Daphne Mecereum* fanden, *Daphnin* (S. 683), gehört hierher.

b) *Bitterer und kratzender Extractivstoff.*

Bitter der Seifenwurz (*Seifenstoff*), von *Saponaria officinalis*) durch Behandeln der Wurzel mit Wasser und Weingeist oder mit Bleiessig u. s. w. nach §. 802 zu erhalten. —

Hellbraune, unkrystallisirbare Masse, schmeckt anfangs süfslich, dann bitter und anhaltend kratzend im Munde, röthet Lakmus. Leicht in Wasser und wässerigem Weingeist löslich, unlöslich in absolutem Alkohol und Aether. Die wässerige Lösung wird nach *Bucholz* von Bleiessig gefällt, nach *Braconnot* fällt sie kein Metallsalz; Gallustinctur fällt sie in gelben Flocken.

In *Arnica montana* und andern bitter und kratzend schmeckenden Pflanzen ist wohl derselbe oder ein ähnlicher Stoff vorhanden (s. auch Weichharz).

c) *Scharfer, bitterer Extractivstoff, scharfer Bitterstoff.*

Aloebitter. Aus der Aloe (von *Aloe spicata, succotrina, vulgaris* u. a.) durch Ausziehen mit kaltem Wasser und Abdampfen zu erhalten. *Braconnot* kocht den Auszug wiederholt mit Bleioxyd, um ihm das *princip puce* zu entziehen. Braunrothe, nach *Braconnot* gelbe, durchsichtige Masse, von muscheligglänzendem Bruch, schmeckt unangenehm, stark bitter; luftbeständig. Leichtlöslich in Wasser und wässerigem Weingeist, unlöslich in absolutem Weingeist und Aether. Alkalien färben die gelbe Lösung dunkelroth, ohne Fällung; Eisenoxydsalze färben sie dunkelbraun; sie fällt die meisten Metallsalze wenig oder nicht. — Das Aloebitter wirkt drastisch purgirend.

Bitter der Meerzwiebeln (Scillitin). Aus dem eingedickten Saft der *Meerzwiebeln* (von *Scilla maritima*) durch Behandeln mit Weingeist, Abdampfen, Wiederlösen in Wasser, Versetzen der Lösung mit Bleizucker, Reinigen des Filtrats mit Hydrothionsäure und Abdampfen zu erhalten. Eine farblose, zerreibliche Masse, von eckelhaft bitterm dann süfslichem Geschmack. Wird an der Luft feucht; ist leichtlöslich in Wasser und Weingeist. Fällt nicht die Bleizuckerlösung. Wirkt brechenerregend und purgirend. Ist vielleicht ein an Säure gebundenes organisches Alkali? (S. 683).

Hierher gehört die brechenerregende Substanz der Früchte vom *Bohnenbaum (Cytisus Laburnum)*, *Cytisin*, die auf gleiche Art erhalten wird (S. 683).

Bitter der Rhabarbar (Rhabarbarin). Aus der Rhabarbar (von *Rheum palmatum?*) durch Behandeln des wässerigen Extracts mit Weingeist (und, nach *Ridolfi*, mit Bleizucker und Hydrothionsäure, wie Scillitin, Versetzen des gereinigten Auszugs mit Magnesia, Verdampfen des Filtrats, Ausziehen des Rückstandes mit Aether, und Verdunsten der Flüssigkeit) zu erhalten. — Dunkel braungelbe, glänzende, undurchsichtige Masse. Riecht schwach widrig; schmeckt eckelhaft bitter und etwas herb; weder sauer noch basisch reagirend. Wird an der Luft feucht; leichtlöslich in Wasser, Weingeist und Aether. Alkalien färben die braungelbe Lösung braunroth (*Reagens auf Alkalien; wässerige alkalische Rabarbartinctur.*) Boraxsäure ändert die Farbe nicht (Unterschied vom Gelb der Kurkuma S. 768), Eisenoxydsalze färben sie grün; essigsaures Bleioxyd und salpetersaures Quecksilberoxyd fällen hellgelbe Flocken. Fällt nicht die Gallustinctur, aber den Thierleim in lockern, röthlichgelben Flocken. Wirkt purgirend.

Bitter der Senna (Cathartin). Aus den *Sennesblättern* (von *Cassia lanceolata* und *Senna etc.*) wie das Meerzwiebelbitter u. s. w. zu erhalten. — Gelbbraune, durchsichtige Masse; schmeckt mäfsig aber widerlich bitter. Wirkt purgirend. An der Luft wird es feucht; ist leichtlöslich in Wasser und Weingeist, unlöslich in Aether. Die Lösung färbt Eisenoxydsalze schwarzbraun, fällt wenig die Metallsalze; wird durch Gallustinctur gefällt.

Haselwurzbitter (Asarin). Aus der *Haselwurz (Asarum europaeum)* zu erhalten. Der wässerige Auszug wird wie der Meerzwiebelsaft behandelt. Eine braungelbe Substanz, schmeckt widerlich bitter, erregt Ekel. Leicht in Wasser und Weingeist löslich. Die Lösung fällt nicht Bleizucker, wird aber von Bleiessig und Gallustinctur gefällt.

Coloquinthenbitter. Aus den *Coloquinthen* (von *Cucu-*

mus Colocythis) durch Behandeln desselben mit Wasser und Weingeist nach §. 802 zu erhalten. — Braungelbe, durchscheinende, spröde Masse, von muschligem Bruch; schmeckt äufserst bitter. Wirkt drastisch purgirend. Ist leichtlöslich in Wasser und Weingeist; auch in Aether löslich. Die wässerige Lösung gibt mit Säuren und zerfliefslichen Salzen einen schmierigen, in Wasser unlöslichen Niederschlag. Fällt mehrere Metallsalze, wird auch durch Gallustinctur gefällt.

Zaunrübenbitter. Aus der Wurzel von *Bryonia alba und dioica* nach §. 802 zu erhalten. Röthlichbraune, im reinsten Zustande gelblichweifse Masse, schmeckt anfangs süfslich, dann gering stechend, äufserst bitter; röthet Lakmus. Wird an der Luft feucht; ist leichtlöslich in Wasser und Weingeist. Essigsaures Bleioxyd und Gallustinctur veranlassen reichliche Niederschläge in weifsen Flocken, *Brandes.* Wirkt drastisch purgirend, giftig.

Künstliches Bitter (*Welters u. s. w. Bitter*) wird durch Behandeln des Indigs, mehrerer Gummiharze u. s. w. neben künstlichem Gerbestoff (S. 780) erhalten. Gelbe, zum Theil krystallisirbare Verbindungen von sehr bitterem Geschmack, wirken zum Theil sehr giftig. Verpuffen auf glühenden Kohlen. — Nicht officinell.

Gallenstoff.

Der Gallenstoff schliefst sich in seinen Eigenschaften dem Extractivstoff an, so dafs er im Grunde nach denen §. 803 angegebenen Eigenschaften mit unter dieselben gehört. Einige abweichende, chemische Verhältnisse desselben lassen ihn jedoch fürs erste noch als Anhang zu demselben, aufführen. Er wurde von *Berzelius* zuerst rein (?) dargestellt. — Macht die Hauptmasse der Ochsengalle aus.

§. 808. Den Gallenstoff erhält man, indem aus der frischen Ochsengalle mit wenig sehr verdünnter Schwefelsäure zuerst der gelbe Schleim gefällt, dann die davon abgegossene Galle mit gröfserer Menge Schwefelsäure einige Stunden erwärmt wird,

Es entsteht ein salbenartiger Niederschlag, welcher früher für eine Art Harz (Gallenharz) angesehen wurde. Dieser wird mit kaltem Wasser gewaschen und mit Wasser und kohlensaurem Baryt digerirt. Die filtrirte Flüssigkeit wird verdampft. Oder man digerirt denselben mit kohlensaurem Kali, oder kohlensaurem Kalk und Weingeist, bis die Flüssigkeit nicht mehr Lakmus röthet, filtrirt und dampft ab. — Die *Eigenschaften* des Gallenstoffs sind: Er ist eine grüne, gelbgrüne oder grünlich braune Masse; nicht krystallisirbar; schmeckt bitter und hintennach widerlich süfs. — Besteht nach *Thomson* aus 5 M.G. Kohlenstoff = 30 + 1 M.G. Wasserstoff = 1 + 3 M.G. Sauerstoff = 24; hat also die Zahl 55. (Enthält keinen Stickstoff). — In Wasser und Weingeist ist er leichtlöslich, unlöslich in Aether. Die wässerige Lösung wird durch wenig Schwefel-, Salz- oder Salpetersäure nicht gefällt. Ein Ueberschufs dieser Säuren bildet damit einen balsamartigen Niederschlag, *schwefelsauren u. s. w. Gallenstoff*; verhält sich also basisch. Bleizucker fällt ihn in weifsen, gelben oder grünen Flocken. Die wässerige Lösung fault schnell an der Luft.

Eine von dem Gallenstoff etwas abweichende Substanz erhielt *Thenard*, welcher er den Namen *Gallenzucker (Picromel)* gab. Man erhält sie, indem die Galle zuerst mit Bleizuckerlösung, welche mit $^1/_8$ Glätte zum Theil in basisches Salz verwandelt wurde, niedergeschlagen wird. Die von dem Niederschlag, der nach *Thenard* Gallenstoff u. s. w. enthält, befreite Flüssigkeit wird mit drittel essigsaurem Bleioxyd (Bleiessig S. 631) gefällt, der gewaschene, in Wasser vertheilte Niederschlag mit Hydrothionsäure zerlegt, und das Filtrat verdampft. — Es ist eine farblose Masse von Honigconsistenz; klebrig, riecht eckelhaft, schmeckt erst scharf und bitter, dann eckelhaft süfs. Leicht in Wasser und Weingeist löslich, unlöslich in Aether. Mit Schwefel-, Salz- und Salpetersäure bildet sie eine gleiche Verbindung wie Gallenstoff. Wird durch Bleiessig, auch Eisenoxydsalze und Quecksilbersalze gefällt.

Gallenstoff und Gallenzucker scheinen nicht wesentlich verschieden zu seyn. Ersterer ist vielleicht mit braunem Extractivstoff verunreinigt, letzterer enthält etwa noch Fett? Was durch weitere Versuche entschieden werden mufs.

IX. *Zucker (Saccharum).*

Mit dem Namen *Zucker* bezeichnet man einfache organische Stoffe, die sich vorzüglich durch einen *süfsen Geschmack* auszeichnen. — Der Zucker kommt vorzüglich im Pflanzenreich, weniger im Thierreich vor. — Bildet sich bei Einwirkung verdünnter Säuren oder Kleber u. s. w. auf manche organische Stoffe. Beim Verseifen der Fette u. s. w. s. unten.

§. 809. Die *Eigenschaften* des Zuckers im Allgemeinen sind: Er ist eine feste, farblose oder weifse, zum Theil (von anhängendem Extractivstoff?) bräunlich gefärbte Masse, theils krystallisirbar, theils unkrystallisirbar, geruchlos, von mehr oder weniger süfsem Geschmack. Schmelzbar in der Hitze, nicht flüchtig (?), durch höhere Temperatur wird er zerstört. An der Luft stark erhitzt, brennt er mit heller Flamme. Salpetersäure wandelt ihn in der Hitze gröfstentheils unter Bildung von Wasser, und Kohlensäure, in Aepfelsäure Kleesäure und Essigsäure (Ameisensäure?) [den Milchzucker zugleich in Schleimsäure] um. Vitriolöl verkohlt ihn wie die meisten organischen Substanzen, bildet Wasser und Essigsäure (Ameisensäure?). In Wasser und wässerigem Weingeist ist er löslich, kaum löslich in absolutem Weingeist, unlöslich in Aether. Die verdünnte wässerige Lösung der meisten Zuckerarten ist, in Verbindung mit Ferment, der geistigen Gährung fähig. Die allgemeinen Eigenschaften des Zuckers sind also denen des Extractivstoffs ziemlich gleich. Er unterscheidet sich von demselben vorzüglich durch den süfsen Geschmack. Die Krystallisationsfähigkeit (die, wiewohl selten, auch dem Extractivstoff zukommt) und Gährungsfähigkeit, ist nicht allen Arten eigen.

§. 810. Man kann den Zucker eintheilen: 1) *In gährungsfähigen.* Dieser ist a) *krystallisationsfähig,* b) *unkrystallisirbar.* 2) *In nicht der geistigen Gährung fähigen Zucker,* welcher wieder a) *krystallisirbar,* b) *unkrystallisirbar* ist.

1) *Gährungsfähiger Zucker.*

a) *Krystallisirbarer.*

Gemeiner Zucker.

Der gewöhnliche Zucker war den Alten zwar bekannt, sein Gebrauch aber sehr eingeschränkt. Im 12ten Jahrhundert baute man schon in Europa (Sicilien) Zuckerrohr, und im 15ten Jahrhundert hatte man bereits Zuckersiedereien. Nach der Entdeckung von Amerika wurde das Zuckerrohr in Amerika angepflanzt, und jetzt erhält man fast allen Zucker von daher. Durch die Continentalsperre veranlafst, suchte *Achard* die Entdeckung *Marggrafs*, der bereits 1747 aus mehreren Wurzeln, Zuckerwurzel, Möhren, Runkelrüben u. a. krystallisirten Zucker ausschied, zu benutzen, und bereitete im Grofsen aus Runkelrüben Zucker, bald wurden, besonders in Frankreich, mehrere Runkelrübenzuckerfabriken angelegt, die aber jetzt fast alle wieder eingegangen sind. In Nordamerika benutzt man den Saft mehrerer Ahornarten auf Zucker. — Der gemeine Zucker findet sich im Zuckerrohr (Saccharum officinarum), im Stamm mehrerer Ahornarten (Acer saccharinum, rubrum, platanoides, Pseudoplatanus etc.); in den Runkelrüben (von Beta vulgaris), der Zuckerwurz (von Sium Sisarum) u. m. a.

§. 811. Man erhält den Zucker 1) aus dem Zuckerrohr, *Rohrzucker.* Das reife Zuckerrohr wird auf Mühlen zerquetscht und der Saft ausgeprefst, dann sogleich mit Zusatz von Kalk bis zur starken Syrupsdicke eingekocht, klar abgegossen, und in mit durchlöcherten Böden versehenen Fässer erkalten gelassen. Man öffnet dann die vorher verstopften Löcher im Boden, wo der braune Syrup *(Melasse)* abläuft; dieser wird zum Theil auf *Rum* benutzt. Der so erhaltene Zucker heifst *Moscovade.* Er ist dunkelbraun, körnig krystallinisch, feucht und klebrig. Eine reinere, hellere, durch Thondecken erhaltene Sorte ist *Farin.* Er wird (gewöhnlich in Europa) raffinirt. Zu dem Ende wird er in seinem gleichen Gewichte Kalkwasser gelöst, und mit Zusatz von Ochsenblut oder Eiweifs so lange gekocht, bis er klar ist, dann wird er abgelassen, geseiht, und zur gehörigen Consistenz, d. h., bis er beim Erkal-

ten langsam erstarrt, eingesotten. Jetzt setzt man dem Zuckersaft auch Zinkvitriol zu. Durch das Kalkwasser wird nämlichdie Säure gebunden. Die Schwefelsäure des Zinkvitriols bildet mit dem Kalk Gips, das Zinkoxyd verbindet sich mit den Pflanzensäuren und dem braunen Extractivstoff zu einem unlöslichen Gemische. Der klare Saft wird unter Umrühren halb erkalten gelassen, und in mit einer zu verstopfenden Oeffnung versehenen, unglasirten, kegelförmigen, irdenen Formen, *Zuckerhutformen,* ausgegossen. Nach dem Erkalten öffnet man die Löcher der Formen, läfst den Saft ablaufen, und bedeckt den Zucker mit einer Lage, mit Wasser zu Brei angerührten, eisenfreien Thon, das Wasser sickert durch den Zucker und nimmt die färbenden Theile fort. Die Thondecke wird so oft erneuert, bis der Zucker die gehörige Weifse hat. Je öfter dieses geschieht, um so reiner, weifser und härter wird der Zucker. Auf diese Art wird der *Hutzucker* erhalten. Dieser erhält nach seiner Reinheit verschiedene Namen: Der feinste heifst *Canarienzucker (Saccharum canariense),* ihm folgt der *Raffinat* (*Saccharum raffinatum*), dann *Melis* (*Saccharum melitense*), welcher in *fein*, *mittelfein* und *ordinär Melis* eingetheilt wird; unzusammenhängender, graulichweifser, pulveriger Zucker wird *Lumpenzucker* genannt u. s. w. Wird der klare, nicht zu weit eingedickte Zuckersaft in kupferne, mit Fäden durchzogene Kästen ausgegossen, und zum Krystallisiren einer Temperatur von ungefähr 40° Reaum. ausgesetzt, so erhält man den *Candiszucker* (*Saccharum crystallisatum*), der nach der Reinheit weifsgelb oder braun ausfällt. — 2) Aus dem Safte der *Ahornbäume.* Die Bäume werden zu Ende Januars angebohrt, der ausfliefsende Saft sogleich versotten und wie oben behandelt. — 3) Aus *Runkelrüben.* Die zuckerreichen Runkelrüben werden zerrieben, geprefst, der Saft mit Kalk versetzt, sogleich versotten und wie vorher gereinigt. (Die Reinigung ist oft schwierig, wegen zu viel anhängenden übelschmeckenden extractiven Theilen). — Im Kleinen läfst sich der Zu-

cker aus zuckerreichen Wurzeln u. s. w. mit Weingeist ausziehen. Den Auszug überläfst man der freiwilligen Verdunstung.

§. 812. Die *Eigenschaften* des gemeinen Zuckers sind: Er krystallisirt beim langsamen Verdampfen in ansehnlichen, farblos durchsichtigen, rhombischen und unregelmäfsig 6seitigen Säulen mit 2 Flächen zugeschärft u. s. w.; von 1,6 spec. Gew. Es ist die süfseste Zuckerart. Luftbeständig; leuchtet im dunkeln stark, wenn er gerieben oder geschlagen wird. — Bestandtheile: 12 M.G. Kohlenstoff = 72 + 12 M.G. Wasserstoff = 12 + 12 M.G. Sauerstoff = 96; hat also die Zahl 180. (Oder er besteht aus gleichen M.G. Kohlenwasserstoff und Kohlensäure). — Der Zucker schmilzt etwas über dem Kochpunct des Wassers; in höherer Temperatur wird er braun und erhält einen bittern Geschmack, *gebrannter Zucker, Caramel;* dieser wird zum Färben mancher Flüssigkeiten gebraucht, z. B. zum Färben der Weine u. s. w. Man bereitet ihn, indem Zucker bei mäfsigem Feuer geschmolzen wird, bis er eine dunkelbraune Farbe angenommen hat. Löst man diesen in 4 Theilen Wasser, so erhält man die *Zuckertinctur (tinct. Sacchari).* In höherer Temperatur wird er ganz zerstört, s. auch §. 809 die allgemeinen Eigenschaften des Zuckers. Wird er mit 2 Theilen chlorsaurem Kali zerrieben und geschlagen, oder mit Vitriolöl in Berührung gebracht, so verpufft er mit sehr heller Flamme. — In Wasser ist der gemeine Zucker sehr leichtlöslich; er erfordert in der Kälte nur $^1/_3$, in der Hitze schmilzt er in jeder Menge. Die wässerige Lösung des Zuckers reducirt viele Metalloxyde, selbst in Verbindung mit Säuren; Kupferoxydsalze werden, mit Zuckersaft gekocht, braun (*unguentum aegyptiacum* S. 794). Sublimat verwandelt sich bei gewöhnlicher Temperatur mit Zuckersaft in Mercur. dulcis. Salpetersaures Quecksilberoxydul liefert damit zum Theil metallisches Quecksilber; ebenso reducirt er die Silber- und Goldsalze. Kali raubt ihm seinen süfsen Geschmack und Löslichkeit in Weingeist, ebenso Kalk, der in

Zuckerwasser weit löslicher ist, als in reinem Wasser. Mit Bleioxyd bildet die Zuckerlösung eine neutrale lösliche, und eine basische unlösliche Verbindung. — Die *verdünnte* wässerige Zuckerlösung geht mit Hefe in die geistige Gährung. — In wässerigem Weingeist ist der Zucker leichtlöslich, schwerlöslich in absolutem, und unlöslich in Aether.

Seine Reinheit erhellt aus den angeführten Eigenschaften: Je weiſser er ist, um so besser ist er. Dabei muſs er rein süſs, trocken und sehr leichtlöslich in Wasser seyn, bleibt etwas, mit dem gleichen Gewicht Wasser versetzt, ungelöst, so enthält er fremde Theile (Milchzucker u. s. w.). Neuerdings fand man in Frankreich eine bläuliche Art Zucker, die mit Smalte gefärbt, *kobalt- und arsenikhaltig* war.

Anwendung: Der Zucker wird sehr häufig in der Arzneikunde innerlich, selten äuſserlich (als Pulver u. s. w.) verwendet. Kommt in der Pharmacie zu vielen Präparaten, *Oelzucker* (S. 136), *Syrupe* (S. 153), *Latwergen* (S. 140), *Confectionen* (S. 139), *Morsellen* (S. 137), *Zeltchen* (S. 137), *Kügelchen* (S. 138), *Pasten* (S. 175) u. s. w.

Krümmelzucker.

Diese Zuckerart war (als Honig u. s. w.) bei den Alten mehr in Gebrauch als die vorige. — Er findet sich in sehr vielen Pflanzen, in den Trauben, Birnen und andern süſsen Obstarten; in den Nectarien der meisten Blumen, wo er als Honig von den Bienen gesammelt wird u. s. w. Im Harn bei der zuckerigen Harnruhr. — Er bildet sich, wie *Kirchhoff* 1811 zuerst beobachtete, aus Stärkmehl oder Milchzucker mit verdünnter Schwefelsäure; auch bei Einwirkung des Klebers auf Stärkmehl, beim Keimen u. s. w. (Malzen der Getraidearten). *Braconnot* zeigte 1819, daſs auch Lumpen, Sägespähne u. s. w. mit Schwefelsäure in Zucker verwandelt werden können.

§. 813. Den Krümmelzucker erhält man auf vielerlei Art: 1) Aus Traubensaft *(Traubenzucker)*, derselbe wird, mit Kreide versetzt, versotten und geklärt, wie der gemeine Zucker. 2) Aus Honig, *(Honigzucker)*, womit man ebenso verfährt; oder der Honig wird mit kaltem Alkohol ausgezogen, das Ungelöste gepreſst, in Wasser gelöst, filtrirt und verdampft.

Oder man behandelt Honig mit frisch geglühter Kohle. 3) Er wird aus Stärkmehl gebildet, *Stärkezucker* (*Saccharum amylaceum*). Reine Stärke, besonders Kartoffelstärke, wird mit 4—6 Theilen Wasser, dem $^1/_{50}$ bis $^1/_{10}$ der angewendeten Stärke concentrirte Schwefelsäure zugesetzt wurde, anfangs unter beständigem Rühren, so lange (6—12 Stunden) gekocht, wobei das verdunstende Wasser immer zu ersetzen ist, bis eine Probe der säuerlichsüfsen Flüssigkeit sich, mit 4—8 Theilen Alkohol vermischt, nicht mehr trübt (Auch kann die Mischung vortheilhaft so lange im Wasserbad oder durch Wasserdämpfe erhitzt werden). Je mehr Schwefelsäure zugesetzt wird, um so kürzere Zeit braucht man zu erhitzen. Man versetzt dann die Flüssigkeit, so lange ein Aufbrausen entsteht, mit Kreide, filtrirt, und dampft das Filtrat zur Syrupsdicke ab. Nach einiger Zeit erstarrt der Saft zu Krümmelzucker. — Aehnlich verfährt man mit Milchzucker. — (Aus *Lumpen*, *Papier*, *Sägespähnen* u. s. w. bereitet man ihn auf folgende Art. Zu 6 Theilen zerschnittener Lappen aus reiner gebleichter Leinwand (Papier etc.) setzt man nach und nach in kleinen Mengen (Tropfenweise) und Zwischenräumen von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde $8\,^1/_2$ Theil Vitriolöl, wobei alle Erhitzung zu vermeiden ist, läfst alles 24 Stunden stehen und rührt von Zeit zu Zeit um, dann verdünnt man die zähe klebrige Masse mit 16 bis 20 Theilen Wasser und kocht 8—12 Stunden lang; verfährt übrigens wie bei Stärkmehl. Der braune Zucker wird mit Kohle gereinigt.

§. 814. Die *Eigenschaften* des Krümmelzuckers sind: Er krystallisirt in weifsen, sehr kleinen kugelförmig vereinigten Nadeln, die dem Ganzen ein körniges Ansehen geben (zuweilen in ansehnlichen 4seitigen Säulen, *Kirchhoff*). Er ist weniger süfs als der gemeine Zucker. Der Trauben- und Honigzucker sind aber weit süfser als Stärkezucker. Ist luftbeständig. — Bestandtheile: Wie gemeiner Zucker. — Ist in Wasser etwas schwerer, in Weingeist leichter löslich; verhält sich sonst wie gemei-

ner Zucker. — Die verschiedene Süfsigkeit der genannten Zuckerarten zeigt, dafs sie als eigene Arten unter sich müssen angesehen werden.

Anwendung: Der reine Krümmelzucker wird jetzt in der Arzneikunde bei uns kaum angewendet, dagegen der *Honig* wie gemeiner Zucker benutzt wird. Nämlich in *Säften, Latwergen* u. s. w. 14 Theile mit 5 Th. Grünspan und 7 Th. Essig bis zur Honigdicke gekocht bilden das *unguentum aegyptiacum, Oxymel Aeruginis.* Eine braune, etwas zähe salbenartige Masse. — Der Honig reducirt hiebei das Kupferoxyd partiell (s. S. 791.). — Die Beschreibung des Honigs und der verschiedenen Arten siehe im zweiten Bande.

Diesem Zucker scheint der von *Pfaff* in der *Graswurzel* (von *Triticum repens*) entdeckte ähnlich zu seyn. Wird durch Behandeln des wässerigen Extracts mit heifsem Weingeist erhalten. Ist aber leichter in Wasser und schwerer in Weingeist löslich. Krystallisirt sehr leicht aus seiner geistigen Lösung in zarten, biegsamen, büschelförmig vereinten Nadeln.

Auch der *Schwammzucker* gehört hierher.

b) *Unkrystallisirbarer gährungsfähiger Zucker.*

Schleimzucker (Saccharum mucosum).

Der Schleimzucker findet sich als Begleiter des gemeinen und Krümmelzuckers in allen angeführten zuckerhaltigen Pflanzen; im Honig u. s. w. — Er bildet sich beim anhaltenden gelinden Schmelzen des gemeinen und Krümmelzuckers, die dadurch ihre Krystallisationsfähigkeit verlieren. Aehnlich scheinen verdünnte Säuren, saure Säfte u. s. w. auf den gemeinen Zucker zu wirken. Der Zucker verliert in Verbindung mit sauren Säften zum Theil die Fähigkeit zu krystallisiren.

§. 815. Man erhält den Schleimzucker bei der Bereitung des gemeinen und Krümmelzuckers, wo er als Syrup abfliefst. Durch Behandeln mit frisch geglühter Kohle und Wasser wird er gereinigt. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Er ist ein farbloser oder bräunlich gefärbter Syrup, möglichst wasserfrei, von Honigconsistenz; unkrystallisirbar, zieht an der Luft Feuchtigkeit an. Leicht in Wasser und Weingeist löslich. Verhält sich sonst wie der andere gährungsfähige Zucker.

2) *Nicht der geistigen Gährung fähiger Zucker.*

a) *Krystallisirbarer*

Milchzucker (Saccharum lactis).

In den frühesten Zeiten sollen bereits die *Brachmanen* Milchzucker bereitet haben. Derselbe wurde 1619 von *Bartholdi* erwähnt; *Scheele* untersuchte ihn am genauesten. — Er ist Bestandtheil der Milch.

§. 816. Der Milchzucker wird im Groſsen (besonders in der *Schweitz*) aus süſser Molke, die bei der Käsebereitung abfällt, entweder durch bloſses Verdampfen zur Trockne erhalten, *eingedickter Milchzucker* (*Saccharum lactis inspissatum*); gewöhnlich aber krystallisirt, *krystallisirter Milchzucker* (*Saccharum lactis crystallisatum*). Durch wiederholtes Lösen in heiſsem Wasser und Krystallisiren wird letzterer gereinigt.

§. 817. Der Milchzucker hat folgende *Eigenschaften:* Er krystallisirt in weiſsen, durchscheinenden, vierseitigen Säulen, mit 4 Flächen zugespitzt, gewöhnlich kommt er in zusammenhängenden, dichten, auf der innern Fläche ausgebildete Krystalle zeigenden, weiſsen Rinden vor, von 1,54 spec. Gew. (der eingedickte Milchzucker besteht aus graulichweiſsen, losezusammenbackenden, leichtzerreiblichen Tafeln); ist härter als gemeiner, knirscht zwischen den Zähnen, und fühlt sich auf der Zunge sandig; schmeckt nur schwach süſs. — Bestandtheile, wie gemeiner Zucker(?). — Zeigt ähnliche Erscheinungen bei der Zersetzung durch Hitze wie gemeiner Zucker; liefert mit Salpetersäure auſser Kleesäure u.s.w. auch *Schleimsäure* (*Milchzuckersäure* S. 608.). — Der Milchzucker ist etwas schwerlöslich in Wasser; er erfordert bei gewöhnlicher Temperatur (nach eigenem Versuch) 4 Theile, in der Kochhitze löst 1 Theil Wasser 1 $^3/_4$ Milchzucker. Die heiſse Lösung ist dick, syrupartig, und schmeckt weit süſser als der trockene Zucker; beim Erkalten er-

starrt sie gröfstentheils. Die wässerige Lösung geht, mit Hefe versetzt, *nicht* in die geistige Gährung über (der Milchzucker läfst sich aber mit Schwefelsäure nach S. 793. in gährungsfähigen Krümmelzucker umwandeln). In Weingeist ist der Milchzucker kaum etwas löslich, unlöslich in Aether.

Die *Reinheit* erkennt man an der weifsen Farbe und den übrigen angegebenen Eigenschaften.

Anwendung: Den Milchzucker gibt man in Pulverform, in Mixturen u. s. w. innerlich. — Er ist Hauptbestandtheil der Molken (die Bereitung und das Klären derselben s. S. 201. und 132.). Sie erhalten nach der zugesetzten, das Gerinnen bewirkenden Substanz eigene Namen, z. B. *Alaunmolken (serum lactis aluminatum)*, wenn Alaun, *Weinsteinmolken (serum lactis tartarisatum)*, wenn Weinstein oder Weinsäure, *Essigmolken (serum lactis cum aceto vini)*, wenn Essig, *Tamarindenmolken (serum lactis tamarindinatum)*, wenn Tamarinden, *Senfmolken (serum lactis sinapinum)*, wenn Senfpulver zur Scheidung genommen wird u. s. w. Die Menge des zuzusetzenden Scheidungsmittels wird in der Regel vorgeschrieben; ist dieses nicht der Fall, so nimmt man nur soviel, als nöthig ist, den Käse zu coaguliren. Die *süfse Molke (serum lactis dulce)* wird auch bereitet, indem Milch zur Trockne verdampft, wieder in eben so viel Wasser gelöst, und durch Druckpapier filtrirt wird.

Mannazucker, Mannastoff.

Der Mannazucker wurde von *Proust* entdeckt. — Er macht die Hauptmasse der Manna (von Fraxinus rotundifolia und andern Eschenarten) aus. Findet sich in den Zwiebeln; in beträchtlicher Menge in den Blättern und Wurzeln der Sellerie, dem gegohrnen Runkelrübensaft, und (wahrscheinlich) in mehreren Pflanzen.

§. 818. Man erhält den Mannastoff, indem Manna mit Weingeist von ungefähr 0,85 spec. Gewicht bis zur Lösung erhitzt, heifs filtrirt, und das Filtrat erkalten gelassen wird. Den ausgeschiedenen Mannastoff befreit man durch Filtriren und Pressen von der Flüssigkeit, löst ihn nochmals in der geringsten Menge heifsen Weingeist, und läfst erkalten. Eben so verfährt man nach *Vogel* mit dem eingedickten Saft frischer Selerieblätter.

§. 819. Die *Eigenschaften* des Mannastoffs sind: Er krystallisirt in verworren, oder büschelförmig vereinigten, feinen, weifsen seidenglänzenden Nadeln. Schmeckt rein und stark süfs. — Bestandtheile, wie die übrigen Zuckerarten (?). — Erfordert 5 Theile kaltes Wasser zur Lösung, schmilzt in jeder Menge heifsem. Die wässerige Lösung ist nicht der geistigen Gährung fähig. — In heifsem wässerigem Weingeist ist er leicht löslich, beim Erkalten der etwas concentrirten Lösung gesteht das Ganze zu einer krystallinischen Masse.

Der reine Mannastoff wird nicht als Arzneimittel angewendet; aber die *Manna* (s. d. 2. Bd.). Aus dem Mannasyrup krystallisirt oft ein Theil Mannazucker in Klumpen heraus, die beim Ausgiefsen desselben leicht die Oeffnung des Medicinglases verstopfen.

Süfsholzzucker (Glycirrhizin).

Von *Döbereiner* entdeckt. — Findet sich in der Süfsholzwurzel (von *Liquiritia officinalis* und *Glycirrhiza echinata*), wo er die Hauptmasse des Extracts ausmacht; in der *Sarcocolla* (von *Penea mucronata etc.*) und vielleicht dem Engelsüfs (*Polypodium vulgare*).

§. 820. Man erhält das *Glycirrhizin* nach *Döbereiner*, indem der kalte (am besten mit der Realschen Presse bereitete) klare Auszug der Süfsholzwurzel so lange mit salzsaurem Zinnoxydul versetzt wird, als ein Niederschlag entsteht, der gelbe Präcipitat wird mit kaltem Wasser gewaschen, getrocknet und mit kochendheifsem Weingeist von 0,85 spec. Gewicht behandelt; heifs filtrirt und der Weingeist durch Destillation und Abdampfen entfernt.

§. 821. Die *Eigenschaften* des Süfsholzzuckers sind: Er ist eine hellgelb braune, durchscheinende, glänzende, zusammenhängende, spröde Masse, (die ein gelbes Pulver gibt). Schmeckt eigenthümlich, sehr anhaltend süfs und schwach kratzend. Ist luftbeständig. — Bestandtheile? — Bildet, mit Salpetersäure gekocht, keine Pflanzensäure (gehört daher mehr dem Extractivstoff an). — In kaltem Wasser ist er

schwerlöslich; er schwillt aber darin nach und nach zu einer gelben gallertartigen, gleichsam körnigkrystallinischen Masse an. In heifsem Wasser ist er leichtlöslich, die nicht zu verdünnte Lösung gesteht beim Erkalten gallertartig. Die wässerige Lösung ist der geistigen Gährung unfähig. Sie wird durch Säuren und Metallsalze gefällt. Die letztern Niederschläge werden durch erhitzten Weingeist (zum Theil) zerlegt. In Weingeist ist er leicht löslich.

Das reine Glycirrhizin ist zwar nicht officinell. Es macht aber den Hauptbestandtheil des *Süfsholzsaftes (succus liquiritiae)* aus (s. o.).

Hierher gehört noch das *Scheel'sche Süfs*, welches sich bei der Saponification und Bleipflasterbereitung bildet. Wird erhalten, wenn das fertige Silberglätt- oder Bleiweifspflaster mit warmem Wasser gewaschen, das Waschwasser mit Hydrothionsäure von Blei befreit und verdampft wird. Süfser, nicht krystallisirbarer Syrup; ist in der Hitze zum Theil flüchtig; nicht gährungsfähig. — Nicht officinell.

X. *Gummi.*

Mit dem Namen Gummi belegte man ehedem fast alle von selbst aus Pflanzen ausschwitzende an der Luft erhärtete Säfte. Die natürlichen Harze (S. 759. ff.), selbst Campher hiefs Gummi (S. 741.). Jetzt bezeichnet man damit eine eigene Gattung Pflanzenstoffe, die von den bisher abgehandelten verschieden ist. — Das Gummi kommt ausschliefslich und sehr häufig im Pflanzenreich vor; es ist oft in allen Theilen der Pflanzen verbreitet. — Bildet sich auch beim Rösten der Stärke oder durch Selbstzersetzung derselben, in Verbindung mit Wasser, oder durch Einwirkung der Schwefelsäure auf Pflanzenfaser.

§. 822. Das Gummi fliefst theils von selbst aus mehreren Pflanzen aus, theils wird es durch Ausziehen der Pflanzentheile mit Wasser und Behandeln des wässerigen Auszugs mit Weingeist erhalten. Der in Weingeist unlösliche Theil ist Gummi. Die Bildung desselben s. S. 800.

§. 823. Die *Eigenschaften* des Gummi's im Allgemeinen sind: Es ist eine feste, durchsichtige

oder durchscheinende, farblose, oft (von fremden Beimischungen) gelblich oder bräunlich gefärbte Masse; ziemlich glänzend, von muschligem Bruch; geruch- und geschmacklos, oder von fadem, zum Theil schwach süfslichem Geschmack. Luftbeständig; nicht flüchtig; durch Hitze wird es zerstört. — Entweder leichtlöslich in kaltem Wasser und damit eine zähe klebende, oder gallertartig schlüpfrige und fadenziehende Lösung bildend; oder nur zu einer gallertartigen Masse in kaltem Wasser aufschwellend. Unlöslich in Weingeist und Aether.

§. 824. Das Gummi läfst sich in folgende Arten abtheilen: 1) *In kaltem Wasser lösliches Gummi:* a) *Gemeines Gummi*, b) *Schleim.* — 2) *In kaltem Wasser nur anschwellendes Gummi.*

1) *In kaltem Wasser lösliches Gummi.*

a) *Gemeines Gummi.*

Kommt möglichst rein als *arabisches, Senegalgummi (Gummi arabicum, Senegal)* vor. Schwitzt aus mehreren Acacienarten als Acacia vera, arabica, Senegal u. s. w. als ein an der Luft erhärtender Saft aus.

§. 825. Das Arabische Gummi hat die §. 823. u. 824, 1. angegebenen *Eigenschaften.* Ist im reinsten Zustande farblos durchsichtig (geringere Sorten sind mehr oder weniger gelb oder braun (die äufsere Beschaffenheit der verschiedenen Sorten wird weiter im zweiten Band beschrieben), hart, spröde, von stark glänzendem muschlichen Bruch. Schmeckt fade, schwach süfslich, zergeht im Munde, klebt stark an den Zähnen. — Besteht aus 12 M.G. Kohlenstoff + 12 M.G. Wasserstoff + 12 M.G. Sauerstoff, (oder aus gleichen M. G. ölbildendem Gas, Kohlenoxyd und Wasser); hat also die Zahl 180. — Nicht schmelzbar in der Hitze. Liefert durch trockene Destillation die S. 579. angeführten Producte nebst einer Spur Ammoniak. Mit Salpetersäure behandelt, liefert es, aufser Aepfel- und Kleesäure auch Schleimsäure. An der Luft zum Glühen erhitzt, brennt es schwach, nur glimmend. — In kaltem Wasser ist es leicht löslich, bildet

mit wenig Wasser einen sehr zähen klebenden Schleim. (Die Lösung von einem Theil arabischem Gummi in 3 Theilen Wasser hat Syrupconsistenz. Wird diese mit 1/4 Borax zusammengerieben, so erstarrt das Ganze zu einer dichten gallertartigen Masse). Kieselfeuchtigkeit (S. 421.) trübt die wässerige Lösung und fällt sie nach einiger Zeit in weifsen Flocken; schwefelsaures Eisenoxyd (S. 503). fällt sie in dichten gelben Flocken, oder gesteht damit zu einer gelben gallertartigen Masse. Bleiessig, (nicht Bleizucker) fällt sie weifs. Die übrigen Metallsalze wirken wenig oder nicht auf die Lösung. Die verdünnte wässerige Lösung wird mit der Zeit sauer und schimmlich. (Je reiner das Gummi und je concentrirter die Lösung ist, um so später verändert sich dieselbe). Sie ist der geistigen Gährung unfähig.

Prüfung auf Reinheit ergibt sich aus den angeführten Eigenschaften: Das Gummi mufs rein weifs, (fast) geschmacklos, leicht in kaltem Wasser löslich seyn. Ist es nur zum Theil löslich, und bildet es aufgequollene gallertartige Theile, so ist es mit Bassorin (S. 802.) verfälscht.

Man wendet das reine Gummi häufig als Arzneimittel, in Wasser gelöst, zu Mixturen, Emulsionen (S. 152.) u. s. w. an. Kommt als Ingredienz zu den Pasten (S. 175.) etc.

Dem arabischen Gummi gleich oder analog ist der in kaltem Wasser lösliche Theil des Kirsch- und Pflaumen-Gummi's, des Tragants, vieler Schleim- oder Gummiharze; ferner das in den meisten Pflanzen vorkommende Gummi, welches nach §. 822. aus ihnen erhalten wird, leicht in kaltem Wasser löslich ist und damit eine zähe, klebende Verbindung, wie das arabische Gummi liefert. Doch unterscheidet sich manche Gummiart dadurch vom arabischen, dafs sie mehr oder weniger braun, auch zum Theil hygroscopisch ist, und dafs ihre Lösung die Kieselfeuchtigkeit *nicht fällt*, aber öfters durch Gallustinctur niedergeschlagen wird, und andere Abweichungen (gummiger Extractivstoff u. s. w.). — Hierher gehört auch das *Stärkmehl-Gummi:* dieses wird durch *gelindes* Rösten des Stärkmehls, bis es blafsgelb ist, Ausziehen des erzeugten Gummi's mit kaltem Wasser und Abdampfen erhalten. Aehnelt im Aeufsern blafsgelbem arabischen Gummi, ist leicht in kaltem Wasser löslich, die Lösung reagirt *nicht* auf Kieselfeuchtigkeit, und wird auch durch kein Metallsalz, ausgenommen Bleiessig, gefällt. — Dieses verschie-

dene Verhalten des Gummi's scheint weniger in einer abweichenden Natur desselben, als vielmehr durch fremde Beimischungen, Extractivstoff, Salze u. s. w. veranlafst zu werden. Vielleicht verdankt das arabische Gummi selbst seine Reaction auf Kieselfeuchtigkeit und Metallsalze fremden Beimischungen (?). — Durch Behandlung der Pflanzenfaser mit kalter Schwefelsäure nach S. 793. erhält man, ohne die mit Wasser verdünnte Lösung zu kochen, durch Niederschlagen der Schwefelsäure mit Bleioxyd, Behandeln der filtrirten Lösung mit Hydrothionsäure und Abdampfen eine Art Gummi, welche dem arabischen ähnlich ist, und noch (etwas veränderte) Schwefelsäure enthält.

b) *Lösliches schleimiges Gummi, Schleim.*

Kommt in vielen Pflanzentheilen vor, z. B. dem Flohsamen (von Plantago Psyllium), dem Leinsamen (von Linum usitatissimum), den Quittenkörnern (von Cydonia Cydonia); die Asperifoliae, z. B. Symphitum u. s. w., so wie die *Linne'sche* Classe Monadelphia, Ordnung Polyandria oder die Familie der Malvaceen enthält vorzüglich schleimhaltige Pflanzen, wie Althaea Malva etc. — In dem Bockshornsamen (von Trigonella Foenum graecum) u. v. a.

§. 826. Man erhält den Schleim aus diesen Pflanzen durch Einweichen in kaltes Wasser, oder Ausziehen mit heifsem, und Behandeln des Auszugs mit Weingeist. — Der Schleim unterscheidet sich von dem gemeinen Gummi, dafs er nicht so klar durchsichtig, im trockenen Zustande weniger brüchig, mehr zähe ist. Er löst sich ebenfalls in kaltem Wasser; die Lösung ist aber weniger klar, meistens aufgequollener (1 Theil *Quittenkerne* macht 48 Th. Wasser so dickflüssig wie Syrup.) und mehr schlüpfrig fadenziehend. Sie wird häufig durch Säuren und viele Salze gefällt, welche die Lösung des Gummi's nicht verändern; z. B. durch Alaun, Zinnsolution, Bleizucker. Dagegen fällt sie die Kieselfeuchtigkeit nicht. — Ob diese Schleime besondere Arten oder blos gemeines Gummi mit fremden Bestandtheilen, z. B. Bassorin gemischt seyen, ist bis jetzt unentschieden. Letzteres scheint jedoch nicht so wahrscheinlich, und darum stehen sie noch einstweilen als besondere Gattung hier.

Die Schleime dieser Art werden häufig als Arzneimittel verwendet: Den *Leinsamenschleim (mucilago sem. Lini)* erhält man aus den ganzen Samen mit kochendem Wasser. Den *Quittenkerneschleim (muc. sem. Cydonior.)* durch Einweichen der ganzen Kerne in kaltes oder laues Wasser (der Schleim umgibt als ein körnig durchsichtiger Ueberzug die Samen); auf 1 Theil werden 48—60 Theile Wasser genommen; aus *Althaea* u. s. w. durch Auskochen mit Wasser; hier wird zugleich das in den Pflanzen enthaltene Stärkmehl in Schleim (Kleister) verwandelt.

2) *In kaltem Wasser unlösliches, nur aufschwellendes Gummi.*

Bassorin, Tragantstoff. Prunin, Cerasin.

Diese Gummiart findet sich im Bassoragummi, dem Tragant (von Astragalus creticus etc.), dem Pflaumen- und Kirschgummi u. s. w.

§. 827. Man erhält das Bassorin, indem ein bassorinhaltendes Gummi mit kaltem Wasser macerirt, und der ungelöste Rückstand wohl ausgewaschen und getrocknet wird. — Eine dem gemeinen Gummi im äufsern Ansehen sehr ähnliche Substanz; farblos durchsichtig bis durchscheinend, oder mehr oder weniger gelb oder braun gefärbt. Geruch- und geschmacklos. Auf der Zunge nur erweichend und eine körnig schlüpfrige Masse bildend, ohne zu zergehen. — In kaltem Wasser erweicht es, und kann das 50fache Gewicht aufnehmen, damit eine steife durchsichtige, schlüpfrige Gallerte bildend, ohne sich völlig darin zu lösen. — Durch anhaltendes Kochen mit Wasser löst es sich endlich und wandelt sich in gemeines Gummi um.

Das reine Bassorin ist nicht officinell; macht aber die Hauptmasse des *Tragants* aus, der im 2ten Bande beschrieben wird. Dieser wird als Pulver, Tragantschleim (S. 152.) angewendet, und zu Tragantsyrup, eine Lösung von 16 Theilen Zucker in 9 Theilen dickem Tragantschleim, verwendet u. s. w.

Hierher gehört noch der gallertartige Niederschlag, welcher sich aus säuerlich süfsen Fruchtsäften nach einiger Zeit absondert. Z. B. aus frischem Saft der *Johannisbeeren, Himbeeren,*

Citronen u. s. w. Eine gelatinöse zitternde Masse, *Pflanzengallerte*, die nach dem Trocknen sich wie Bassorin verhält, aber Lakmus röthet. Scheint sich zu bilden durch Einwirken der Säuren auf Gummi oder Schleim.

Die *Phyteumacolla* und das *Pseudotoxin* von *Brandes* scheinen auch zum Theil hierher zu gehören. Diese Substanzen begleiten die meisten wässerigen Pflanzenextracte, sind sehr schwer von den übrigen Pflanzenstoffen zu trennen, so wie sie selbst äufserst schwer im reinen Zustande darzustellen sind (vielleicht noch nie dargestellt wurden [?]). Sie haben den Character von Gummi; nämlich leichte Löslichkeit in Wasser, Unlöslichkeit oder Schwerlöslichkeit in Weingeist (auch Gummi ist in wässerigem Weingeist nicht ganz unlöslich). Sind aber immer mehr oder weniger braungefärbt und *stickstoffhaltig* (gehörten darum in die vierte Abtheilung. Bis ihre Natur genauer erforscht ist, erwähne ich sie hier, als Begleiter der abgehandelten Pflanzenstoffe, nämlich der organischen Alkalien des Extractivstoffs, u. s. w.) Vergl. auch das S. 691. bei Chinin und (S. 770.) bei den Harzen Angeführte.

XI. Stärkmehl (*Amylum*).

Das Stärkmehl war den alten Griechen schon bekannt. Es soll auf der Insel Chios entdeckt worden seyn. — Dasselbe kommt in vielen Pflanzen vor, wie in den Samen aller Gräser (der Getraidearten u. s. w.). Auch in den meisten Samen der Dikotyletonen. — In den Kartoffeln (von Solanum tuberosum), den Wurzeln der Zeitlose (Colchicum autumnale); Salapp (von Orchis Morio etc.); Aron (Arum maculatum), überhaupt in den meisten Wurzeln; im Stamme vieler Palmen (Sagus farinifera, Rumphii, Cycas circinalis, revoluta, Caryota urens etc.). In manchen Rinden, Obstarten, z. B. Aepfeln u. s. w.

§. 828. Man bereitet das Stärkmehl im Grofsen meistens aus Getraide: Waizen wird in Wasser macerirt, bis er stark aufgequollen, weich und, zwischen den Fingern gedrückt, milchig ist, dann wird er unter Wasser in Säcken geknetet, oder unter Mühlsteinen so lange geprefst, als das Wasser milchig wird; dieses wird durch ein Haarsieb abgelassen. Die Stärke lagert sich ab. Den obenauf befindlichen Kleber zieht man ab, reinigt die Stärke durch wiederholtes Umrühren mit kaltem Wasser

(zuweilen wird sie auch mit Weingeist gewaschen), und trocknet sie an der Luft. Oder geschroteter Waizen wird mit Wasser zu Brei angerührt, der sauren Gährung überlassen, in Säcken unter Wasser die Stärke ausgetreten, und wie vorher verfahren. — Aus Kartoffeln bereitet man sie, indem dieselben wohl gereinigt, zerrieben, mit Wasser geknetet und ausgewaschen werden, so lange dieses milchig durch ein feines Haarsieb lauft. Die abgesetzte Stärke wird wie oben gereinigt und getrocknet. — Die *Sago* ist eine Art Stärke, welche sich im hohlen Stamm obengenannter Palmen befindet. Sie wird mit Wasser herausgespühlt, noch feucht durch Durchschläge getrieben, und in warmer Luft oder künstlicher Wärme getrocknet, wodurch sie einen festen Zusammenhang erhält, und etwas hornartig durchscheinend wird (die Bereitung der Sago aus Kartoffelstärke geschieht auf ähnliche Art.).

§. 829. Die *Eigenschaften* des Stärkmehls sind: Es ist ein blendend weifses, zartes Pulver, welches beim Drücken knirscht. Unter der Luppe erscheinen die Stärketheilchen als wasserhell durchsichtige Körner (die Kartoffelstärke ist grobkörniger als Waizenstärke). Sago kommt in rundlichen Körnern von der Gröfse eines Senfkorns und darüber mit blafsröthlicher Farbe, als *rothe Sago* (*Sago rubra*), oder in kleinen unregelmäfsigen höckerigen Klümpchen von weifser Farbe und durchscheinend, *weifse Sago*, (*Sago alba*) vor. (In Frankreich kommt jetzt Sago von braunrother Farbe vor, von welcher viel Rühmens gemacht wird. Es scheint gewöhnliche Sago zu seyn, die mit rothem Bolus gefärbt ist). Das Stärkmehl ist ferner geschmack- und geruchlos; luftbeständig. — Bestandtheile: 6 M.G. Kohlenstoff = 36 + 6 M.G. Wasserstoff = 6 + 6 M.G. Sauerstoff = 48 (oder gleiche M.G. Kohlenstoff und Wasser), hat also die Zahl 90. — Durch gelindes Rösten wird es in Gummi umgewandelt (S. 800.). In höherer Hitze wird es zerstört. An der Luft stark erhitzt, verbrennt es mit Flamme.

Salpetersäure wandelt es in Aepfel-, Klee- und Essigsäure (?) um. Sehr verdünnte Schwefelsäure wandelt es durch anhaltendes Kochen in Krümmelzucker um. Aehnlich wirkt der Kleber in Verbindung mit Wasser, jedoch bei niederer Temperatur, auf das Stärkmehl. So wandelt sich beim Keimen der Getraidearten u. s. w. das Stärkmehl durch den Kleber in Zucker um (*Malzen des Getraides*). Auf ähnliche Art scheint dasselbe beim Gefrieren, z. B. der Kartoffeln, sich in Zucker zu verwandeln. — In *kaltem* Wasser und Weingeist ist das Stärkmehl unlöslich; dagegen löst es sich in *kochendem* Wasser und bildet eine aufgequollene, durchscheinende, schlüpfrige Masse, *Kleister, Papp.* Weingeist schlägt das Stärkmehl aus dieser Lösung nieder. Der Kleister wird an der Luft bald dünnflüssig, sauer und schimmelt. Es erzeugt sich hiebei etwas Zucker und Gummi. Mit Jod und Wasser bildet das Stärkmehl, je nach dem Mengeverhältniſs, eine farblose, violette oder blaue Verbindung, *Jodstärkmehl.* Die Verbindung ist bei vorwaltendem Stärkmehl weiſs, geht bei Zusatz von mehr Jod in violett und zuletzt in blau über. Letztere erhält man durch Auflösen von Jod in Kleister oder Vermischen von Stärkmehl und Wasser mit hinreichend Jod. Eine dunkelblaue Flüssigkeit, die in verstopften Gefäſsen sich Jahrelang hält, an der Luft aber bald das Jod verliert. Stärkmehl und Jod sind aus dem Grunde sich gegenseitig empfindliche Reagentien. Man entdeckt durch einige Tropfen Jodtinctur die geringste Menge Stärkmehl, und wenn eine Flüssigkeit, die hydriodsaures Salz enthält, mit wenig Kleister vermischt, und etwas wässeriges Chlor oder Salpetersäure zugesetzt wird, so entdeckt sich die geringste Menge Jod. Es entsteht nämlich in jedem Fall eine blaue Verbindung, insofern Jod vorherrscht. Wässeriges Chlor zerstört die blaue Farbe (daher darf bei Versuchen auf Jod nur wenig zugesetzt werden). Arsenichte Säure und Sublimat entfärben ebenfalls die blaue Jodstärke; concentrirte Schwefelsäure stellt aber bei arsenichter Säure die blaue Farbe wieder her, bei Sublimat nicht. Blaue Jodstärke dient darum als ein Unterscheidungskennzeichen beider: *Brugnatelli.* Baryt- und Kalkwasser, auch Bleiessig fällen das Stärkmehl aus seiner wäs-

serigen Lösung in weifsen Flocken. Auch Gallustinctur und andere gerbstoffhaltige Lösungen fällen die erkaltete Lösung des Stärkmehls reichlich in bräunlichen Flocken; der Niederschlag hellt sich über 40° R. auf und erscheint beim Erkalten wieder. Aus dem Grunde erhält man aus Pflanzen, welche Stärkmehl und Gerbestoff zugleich enthalten, trübe Extracte. So giebt z. B. das durch Kochen mit Wasser erhaltene Extract der Ratanhia eine sehr trübe wässerige Lösung, während das durch kaltes oder höchstens bis auf 30° R. erwärmtes Wasser ausgezogene Extract klar ist, und eine wenig trübe Lösung bildet.

Die *Reinheit* des Stärkmehls erkennt man aus den angegebenen Eigenschaften: Es mufs schön weifs, geschmack- und geruchlos, in kaltem Wasser unlöslich seyn; durch Kochen mit Wasser sich leicht zu einer schleimigen Flüssigkeit lösen. — Mit Jod und Wasser eine schöne blaue Auflösung bilden.

In der Arzneikunde dient das Stärkmehl, gewöhnlich in Wasser gelöst. Wird in der Pharmacie zum Bestreuen der Pasta etc. verwendet. —

Nach *Pelletier* und *Caventou* ist *Sago* eine besondere Art Stärke (wohl nur durch Hitze verändert?). — Die *Salapp* ähnelt nach denselben Chemikern mehr dem Tragant als Stärkmehl? Sie gibt mit Jod eine violette, keine blaue Farbe. Der Salappschleim wird durch Kochen von 1 Theil Salapp-Pulver mit 48 Th. Wasser unter beständigem Rühren erhalten. In der Kälte gibt Salapp mit Wasser kaum etwas Schleim. Nach *E. Brandes* (Archiv des n. Ap. Ver. I. S. 316.) erstarrt der Salappschleim mit reiner geglühter Bittererde zu einer festen Gallerte.

Ehedem hatte man das Stärkmehl unter vielen Namen in Apotheken als Satzmehl vorräthig. Z. B. als *Aron-, Zaunrüben- u. s. w. Satzmehl (Fäcula Aronis, Bryoniae etc.)*. Welches durch Auswaschen aus der frischen Wurzel wie das Kartoffelstärkmehl (S. 804.) erhalten wurde. — Kürzlich ist aus Ostindien das Satzmehl von einer Art *Pfeilwurz (Sagittaria)* oder *Maranta arundinacea (?)* unter dem Namen *Arrow-root* sehr als Arzneimittel angepriesen worden. Es unterscheidet sich von der Kartoffelstärke nicht.

Abweichende Arten von Stärkmehl sind:

1) *Inulin.* In der *Alantwurzel (von Inula Helenium)*, der *Zeitlose (Colchicum autumnale)* und wahrscheinlich in noch

vielen Pflanzen neben gemeinem Stärkmehl enthalten. — Wird durch Auskochen aus den Pflanzen mit heifsem Wasser erhalten, wo es aus der heifs colirten Flüssigkeit beim Erkalten niederfällt, und durch wiederholtes Lösen in kochendem Wasser und Erkälten gereinigt wird. — Besteht aus weifsen oder gelblich weifsen krystallinischen Körnern, die über dem Kochpunct des Wassers schmelzbar sind. Geschmacklos, unlöslich in kaltem, leichtlöslich in heifsem Wasser. Die Lösung ist mehr schleimig, nicht so kleisterartig als von Stärkmehl. Beim Erkalten fällt das Inulin wieder nieder. Hierdurch unterscheidet sich das Inulin vorzüglich vom Stärkmehl. Mit Jod bildet es eine grünlichgelbe Verbindung. Gallustinctur fällt die lauwarme Lösung; in der Hitze hellt sich die Verbindung auf. — Nicht officinell ist aber, wie oben angeführt, Bestandtheil officineller Pflanzen.

2) *Moos-Stärkmehl.* Im *isländischen* Moos (*Cetraria islandica*) enthalten. Wird aus dem durch Kali u. s. w. von dem Bitterstoff (S. 783.) befreiten Moos oder Flechte durch Auskochen, Erkalten des Decocts, Filtriren u. s. w., wie das Inulin erhalten. — Schwarze oder braunrothe, zusammenhängende, harte, spröde Masse. Geschmacklos. Schwillt in kaltem Wasser zu einer weifsen durchscheinenden Gallerte an. Löst sich in kochendem Wasser zu einer schleimigen Flüssigkeit, die beim Erkalten das Moosstärkmehl als eine Gallerte ausscheidet. An der Luft mit Wasser gekocht, bildet die Lösung auf der Oberfläche unlösliche Häute, die sich zu Boden senken und leicht am Geschirr anhängen (daher brennt das ifsländische Moos gern an, wenn es, ohne zu rühren, auf offenem Feuer gekocht wird). Jodtinctur verändert die Lösung des Moosstärkmehls anfangs nicht, später färbt sie sie grün. Die Abkochung von ifsländischem Moos wird von wenig Jodtinctur *blau*, von mehr *grün* gefärbt. Bleiessig und Gallustinctur fällt die Lösung des Moosstärkmehls. — Für sich nicht officinell.

Amidin nennt *Saussure* ein durch freiwillige Zersetzung des Kleisters etwas verändertes Stärkmehl.

Hordein. Ein sägespänartiges Pulver, welches durch Waschen des Gerstenmehls erhalten wird. — Das *präparirte Gerstenmehl,* welches als sehr leicht verdauliches nährendes Mittel gerühmt wird, bereitet man, indem Gerstenmehl in einen Beutel von Leinwand gebunden, 24 Stunden mit Wasser gekocht wird. Nach dem Erkalten zerschneidet man die feste Masse, und trennt den mittleren mehlartigen Theil als den gebräuchlichen von der dicken hornartigen Rinde.

Zucker, Gummi und Stärkmehl weichen in dem qualitativen und quantitativen Verhältnifs ihrer Bestandtheile so wenig von einander ab, dafs dieselben bei allen *gleich* angesehen werden müssen. Die bedeutende Verschiedenheit dieser Substanzen mufs daher nach S. 577. in der eigenthümlichen unter einander abweichenden Zusammensetzung binärer Verbindungen gesucht werden. — Nach *Kastner* und *Meinecke* ist *Stärkmehl* eine blose Verbindung von gleichen M.G. Kohle und Wasser; also ein Kohlenhydrat; wird dieses durch chemische oder organische Kräfte, z. B. durch gelinde Erhitzung u. s. w. in geringem Maafse aufgeregt, so tritt der Kohlenstoff mit einem Theil Wasser in innige Verbindung zu Kohlenoxyd und ölbildendem Gas, welches mit noch 1 M.G. Wasser *Gummi* bildet. Durch noch stärkere chemische oder organische Anregung von aufsen, Wärme, Einwirkung starker wässeriger Säuren oder Kleber u. s. w. tritt alles Wasser, in seine Elemente getrennt, mit Kohlenstoff in organische Verbindung, es entsteht ein Product aus gleichen M.G. Kohlensäure und Kohlenwasserstoff. Dieses ist der *Zucker*, welcher nun der weitern organisch-chemischen Veränderung fähig, in die geistige Gährung u. s. w. übergehen kann.

Stärkmehlartige Faser wird die durch Auswaschen von dem Stärkmehl befreite Kartoffelfaser genannt, und das nach dem Auskochen des isländischen Mooses zurückbleibende heifst *stärkmehlartiges Gerippe*.

XII. *Pflanzenfaser*, *Holzfaser*, *Holzstoff*, *Fibrin*.

§. 830. Wenn die Pflanzen, ohne dafs sie zerstört werden, durch alle Lösungsmittel, nämlich kaltes und heifses Wasser, Weingeist, Aether, wässerige Säuren und *verdünnte* wässerige Alkalien von allen ausziehbaren Theilen befreit sind, so bleibt als Rückstand das feste Skelett, die *Pflanzenfaser*. — Eine feste, farblose, geschmack- und geruchlose, in den genannten Lösungsmitteln unlösliche Substanz; schwerer als Wasser. In ihren physischen Eigenschaften unterscheidet sich die Pflanzenfaser nach der Beschaffenheit der Substanz, woraus sie erhalten wird. Sie ist nämlich entweder sehr *hart* und *dicht* wie von hartem Holz (Quajac u. s. w.) oder leicht *zu zerspalten* (von weicheren Holzarten, vielen Stängeln u. s. w.), oder *lose faserig* und *zähe biegsam*, (Hanf, Flachs), oder zugleich *schon getrennt*, *zart* und *elastisch*, (Baumwolle und viele andere Samenwolle). — Sie be-

steht aus 2 M.G. Kohlenstoff, 1 M.G. Wasserstoff und 1 M.G. Sauerstoff (?). Die Pflanzenfaser ist unschmelzbar. In verschlossenen Gefäfsen erhitzt, liefert sie die S. 579. angeführten Producte, die rückständige Kohle hat die Form und Structur der Faser, des Holzes u. s. w. beibehalten. An der Luft entzündet, brennt sie mit heller Flamme und hinterläfst, wenn sie rein ausgezogen ist, wenig oder keine Asche. Ist die Verbrennung, wegen nicht hinreichendem Luftzutritt, unvollkommen, so erzeugt sich zugleich Rauch und Rufs, der zum Theil als eine schwarze lockere, glanzlose, pulverige, zum Theil als eine glänzende, dichte schwarze Masse, *Glanzrufs (Fuligo splendens)* sich an kalte Orte anlegt. (Unausgezogene Pflanzen erzeugen oft mehr Rufs als die reine Faser.) — Der Glanzrufs wurde ehedem mit Wasser ausgezogen, und die dunkelbraune Tinctur, *tinctura Fuliginis*, als Arzneimittel angewendet. (Die *schwedische Pharm.* liefert noch die Vorschrift zu dieser Tinctur. Man setzt dem Glanzrufs noch Salmiak und Potasche zu, und digerirt mit Wasser.) „Jetzt benutzt man die wässerige Lösung des Glanzrufses, um Fleisch u. s. w. zu conserviren (S. 579.), anstatt dasselbe zu räuchern Man taucht das Fleisch in eine partielle Lösung von 1 Th. Glanzrufs in 4 Theilen kaltem Wasser, durch 48stündige Maceration bereitet. Nach der Gröfse desselben wird es ¼ bis 1 Stunde eingelegt, und dann in die Luft gehängt. Das Fleisch soll (wenn es gesalzen ist) sich so gut halten, und überhaupt wie geräuchertes seyn. Die conservirende Eigenschaft ist nicht sowohl der Säure als vielmehr dem brenzlichen Oel zuzuschreiben. *Stoltze.* — Rauchende Salpetersäure verwandelt die Pflanzenfaser in Kleesäure u. s. w., kalte concentrirte Schwefelsäure in Gummi um (S. 801.). Wird sie damit erhitzt, so verkohlt sie sie (auch zum Theil schon in der Kälte) und erzeugt Essigsäure (Ameisensäure?), schweflichte Säure, Wasser und eine harzige (?) Materie. — Kocht man Holzfaser anhaltend mit concentrirter wässeriger Aetzkalilauge, so löst sie sich unter Zersetzung vollständig auf, und bildet damit eine braune Flüssigkeit. Säuren schlagen daraus die veränderte Holzfaser in braunen Flocken nieder, welche trocken eine dunkelbraune, glänzende, zerreibliche Materie bildet, die in Wasser unlöslich, aber leichtlöslich in Alkalien ist. *Künstliches Ulmin.* — Sie ist mit dem *Moder*, dem Hauptbestandtheil der *Dammerde*, identisch, oder ihm sehr ähnlich. — Der Moder erzeugt sich beim Verwesen organischer Substanzen (Holz wird an der Luft, in Berührung mit Feuchtigkeit schwarz, und zerfällt zuletzt in einen schwärzlichen Staub, Moder u s. w.). Derselbe enthält die Hauptbedingung zur Ernährung der

Pflanzen. — Eine dem Moder ähnliche Substanz enthält der ehemals officinelle so berühmte *orientalische Bezoar* (die nähere Beschreibung s. im 2ten Band). *John* nennt dieselbe *Bezoarstoff*. Sie ist äuſserlich braun, innen pistaciengrün. Besteht aus concentrischen Lagen. Stöſst beim Erhitzen einen aromatischen Geruch aus; verhält sich sonst dem Moder ähnlich.

Als etwas abweichende Varietäten oder Arten von Holzfaser verdienen noch genannt zu werden: Das *Medullin*, der *Korkstoff*, das *Pollenin* und *Fungin*. — *Medullin* ist das ausgezogene *Hollundermark*, *Mark der Stängel von Sonnenblumen* u. s. w. — Eine weiſse, lockere, etwas elastische, sehr leichte Substanz brennt, entzündet, schwierig für sich fort, nur glimmend. Liefert mit Salpetersäure Kleesäure. — *Korkstoff* wird der durch oben genannte Lösungsmittel extrahirte Kork (die Rinde von Quercus Suber) genannt. Eine röthlichgraue, weiche und elastische Substanz, von zelliger Textur. Liefert durch trockene Destillation die S. 579. genannten Producte, eine krystallinisch-fettige Substanz und wenig Ammoniak. Im Rückstand eine sehr lockere leichte Kohle. An der Luft entzündet, brennt der Kork mit heller Flamme, und läſst eine lockere aufgeschwollene Kohle. Mit Salpetersäure heiſs behandelt, liefert er, auſser Kleesäure u. s. w., eine eigenthümliche Säure, *Korksäure* (S. 654.). — *Pollenin*, Hauptbestandtheil des Blüthenstaubs und des Bärlappsamens (sem. Lycopodii, von Lycopodium clavatum). Ein gelbes, sehr zartes, leichtes, geruch- und geschmackloses Pulver. Liefert durch trockene Destillation eine ammoniakhaltige Flüssigkeit. — *Fungin* macht die Hauptmasse der *Schwämme* aus. Eine weiſsliche fibröse, im feuchten Zustande weiche, etwas elastische, fade schmeckende Substanz. Liefert in trockener Destillation, die S. 579. genannten Producten, auch beträchtlich Ammoniak (ist also ziemlich stickstoffhaltig, und macht den Uebergang zu der folgenden Abtheilung). Es verbrennt, an der Luft entzündet, mit Flamme. Bildet, mit Salpetersäure destillirt, Blausäure, künstlichen Gerbestoff, künstliches Bitter, Kleesäure und eine fettige Substanz. In kochender Kalilauge löst es sich fast vollständig zu einer seifenartigen Verbindung auf.

Vierte Abtheilung.

Stickstoffhaltige indifferente organische Stoffe.

§. 831. Wenn gleich in den bisher abgehandelten indifferenten organischen Substanzen zuweilen etwas Stickstoff enthalten ist, so beträgt derselbe im Verhältnifs zu Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff nur wenig; und mag auch öfters von fremden, nicht zum Wesen der beschriebenen Stoffe nöthigen Beimischungen herrühren. — Die jetzt zu beschreibenden Substanzen enthalten ihn aber in beträchtlicher Menge. Sie sind, wie angeführt wurde, mehr oder weniger indifferent, keine ausgezeichnet sauer oder basisch, und werden durch Hitze zerlegt. Es kommen nicht so viele im Pflanzenreiche vor; die meisten im Thierreich (*thierische Stoffe*).

I. Indig (Indigo).

Der Indig ist schon sehr lange bekannt. Die Griechen und Römer und ältesten Bewohner Hindostans kannten ihn schon. Doch ist derselbe erst seit dem 16ten Jahrhundert in Europa vorzüglich gebräuchlich. — Es liefern den Indig mehrere Pflanzen; dahin gehört die Gattung Indigofera, als Indigofera tinctoria, Anil etc., Nerium tinctorium, der Waid (Isatis tinctoria) u. s. w. Noch viele Pflanzen verdienen auf Indiggehalt untersucht zu werden.

§. 832. Den Indig bereitet man in Ost- und Westindien, indem die Blätter der Indigpflanzen in steinernen oder hölzernen Trögen mit Wasser übergossen, mit Gewichten beschwert, einige Stunden stehen gelassen werden. Es tritt bald Gährung ein; so wie auf der Oberfläche blaue und kupferfarbene Blasen entstehen, läfst man das Wasser ab in den Schlagböttig, und schlägt es, gewöhnlich mit Zusatz von Kalkwasser, so lange, bis die Flüssigkeit grünlich blau wird, und der Indig sich körnt. Man

läſst ihn dann absetzen, wäscht ihn mit Wasser und trocknet ihn. — Aehnlich verfährt man bei uns mit Waid. Es ist jedoch besser die gereinigten Waidblätter mit Wasser, welches bis auf 40° R. erwärmt wurde, zu übergieſsen; es 6—8 Stunden mit demselben in Berührung zu lassen, und ohne die eben bemerkte Gährung abzuwarten, das Wasser ablassen, und mit Kalkwasser körnen, (auch bei den übrigen Indigpflanzen ist es nicht nöthig, oft nicht gut, die Gährung abzuwarten). Soll der Waidindig dem indischen gleich kommen, so muſs er mit salzsäurehaltigem Wasser gewaschen werden.

§. 833. Die *Eigenschaften* des Indigs sind: Es ist ein dunkelblaues Pulver, oder eine leichte, dunkelblaue, lose zusammenhängende Masse (bald sinkt sie in Wasser zu Boden, bald schwimmt sie auf Wasser). Mit dem Nagel u. s. w. gerieben, nimmt sie einen Kupferglanz an. Ist geschmack- und geruchlos; unlöslich in Wasser, (fast) unlöslich in Weingeist und wässerigen Säuren. — (So wie der Indig im Handel vorkommt, ist er niemals rein, sondern enthält mehr oder wenig fremde Beimischungen.) (Die verschiedenen Sorten im Handel vorkommenden Indigs siehe im 2ten Band). Man reinigt ihn, indem er mit Weingeist, Salzsäure und Wasser behandelt wird, bis ihm diese nichts mehr entziehen. In diesem reinsten Zustande läſst sich der Indig bei raschem Feuer gröſstentheils ohne Zerstörung in purpurrothen Dämpfen verflüchtigen, die sich an kalten Orten in glänzenden, dunkel purpurrothen Nadeln anlegen, welche ein blaues Pulver geben. Luft und Licht zerstören die blaue Farbe des Indigs nicht. — Die Bestandtheile des Indigs sind nach *Rojer* und *Dumas:* 71,71 Kohlenstoff, 2,66 Wasserstoff, 13,43 Stickstoff, 12,18 Sauerstoff im Hundert des gereinigten. Krystallisirter Indig besteht aus 73,26 Kohlenstoff, 2,50 Wasserstoff, 13,81 Stickstoff, 10,43 Sauerstoff. *Thomson* fand nach einer

frühern Analyse des Indigs keinen Wasserstoff. Er besteht nach *demselben* aus 1 M.G. Stickstoff = 14 + 7 M.G. Kohlenstoff = 42 + 5 M.G. Sauerstoff = 40, und hätte also die Zahl 96. — Unter Luftzutritt rasch erhitzt (zum Glühen), verbrennt der Indig mit Flamme. Mit Salpeter erhitzt verpufft er heftig. Chlor und rauchende Salpetersäure zerstören die blaue Farbe. Letztere bildet künstliches Bitter, künstlichen Gerbestoff, Harz u. s. w. Rauchendes Vitriolöl löst den gepulverten Indig unter Erhitzung und Schäumen zu einer dunkelblauen, in Wasser löslichen Verbindung, *Indigsolution*, auf. Man bereitet dieselbe, indem 1 Th. guter feingepulverter Indig mit 6 Th. rauchendem Vitriolöl in einem steinernen oder gläsernen Geschirr so lange (8—12 Stunden), unter fleifsigem Umrühren, in Berührung gelassen wird, bis derselbe aufgelöst ist. Dann verdünnt man dieselbe mit 6—8 Theilen Wasser und filtrirt. Eine intensiv dunkelblaue, sehr saure Flüssigkeit. Färbt über 100000 Theile Wasser noch merklich blau. Dient zum Färben der Zeuge und als Reagens auf die Mächtigkeit des wässerigen Chlors (S. 283). Wird sie *genau* mit kohlensaurem Kali neutralisirt; so fällt ein etwas veränderter Indig als ein blaues Pulver, *blauer Carmin*, nieder. — Man bereitet aus der Indigsolution das *Neublau*. Es wird nämlich Stärke oder Kreide damit stark blau gesättiget und getrocknet. Aehnlich wird der *Platt-Indig, Indigo in tabulis*, erhalten. — Diese Farben werden zum Bläuen der Wäsche u. s. w. angewendet. — *Englisches* Vitriolöl löst den Indig nur schwierig auf. Nach *Bucholz* nur dann, wenn es ruhig damit 12—24 Stunden in Berührung gelassen wird; Reiben hindert die Verbindung. Alkalien im Ueberschufs zu Indigsolution gesetzt, entfärben sie nach einiger Zeit in verschlossenen Gefäfsen. Die Farbe kommt, wenn die Einwirkung nicht zu lange gedauert hat, an der Luft wieder zum Vorschein. Aehnlich wirken desoxydirende Substanzen, wie Hydrothionsäure, Zinnsolution, Eisenvitriol, Zucker u. s. w. Auch der ungelöste Indig entfärbt sich mit den genannten Substanzen in Verbindung mit Wasser, und löst sich darin auf. Dahin gehört die *kalte Indigküppe*. Es wird nämlich Indig mit Krapp, Kleie, Eisenvitriol und wässerigem Kali digerirt. Es entsteht eine schmutzig gelbbraune Verbindung, die an der Luft erst grün dann blau wird (Färben mancher Wolle). — Kalk und Eisenvitriol entfärbt den Indig und löst ihn in Ver-

bindung mit Wasser auf. Die Lösung läſst nach einiger Zeit sehr reinen Indig als ein zartes blaues Pulver fallen. Der Indig ist in den Pflanzen in farblosem Zustande als *ungefärbter Indig, Isatinsäure (Döbereiner)*, enthalten, und wird bei seiner Ausscheidung in Berührung mit Luft blau. Ob hiebei eine Oxydation oder Dehydrogenation vorgehe, ist nicht ausgemacht, letzteres aber nicht unwahrscheinlich. — Mit Quecksilber geht der Indig nach *Brugnatelli* und *Döbereiner* eine Verbindung ein, die eine Art Amalgam ist. Man erhält dasselbe, wenn Quecksilber mit gereinigtem, bis zum Verdampfen erhitzten Indig anhaltend gerieben wird. Rauchendes Vitriolöl zerlegt es, indem es den Indig auflöst, und blaue Ringe um das sich beständig wälzende Quecksilber bildet. Mehreren Chemikern gelang die Verbindung nicht, *Oswald* stellte sie (jedoch unvollkommen) dar (*Trommsdorff* n. Journ. Bd. 3. St. 2. S. 433). Auch mir gelang einmal die Bildung dieses Amalgams.

Als Arzneimittel wendet man den Indig kaum an. Dient aber in der Pharmacie hie und da zum Färben, und ist überhaupt ein wichtiges Farbmaterial.

II. *Kleber, Pflanzenleim, Gluten, Triticin.*

Der Kleber wurde von *Beccaria* 1731 zuerst aus dem Getraidemehl erhalten. — Er findet sich bloſs im Pflanzenreich, vorzüglich in den Getraidearten, besonders der Gattung Triticum.

§. 834. Man erhält den Kleber am leichtesten, indem Waizen- oder Spelzmehl mit kaltem Wasser zu einem steifen Teig angerührt, so lange unter Wasser (anfangs in einen Lappen Leinwand gebunden) geknetet wird, als dieses milchig abläuft. Man trocknet ihn an der Luft. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Es ist eine bräunlichgraue, in dünnen Stückchen hornartig durchscheinende Masse; schwerer als Wasser; hart und spröde, von mattglänzendem muschligen Bruch; geschmack- und geruchlos. — Bestandtheile: Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff. — Durch Erhitzen wird er zerstört; liefert in trockener Destillation viel Ammoniak. —

An der Luft erhitzt, bläht er sich stark auf unter stinkendem Geruch nach Fett und gebrannten Federn, und brennt in der Flamme des Weingeistes unter Prasseln mit heller Flamme und Hinterlassung einer schwammigen, schwierig einzuäschernden Kohle. Salpetersäure zerstört ihn unter Bildung von Kleesäure, künstlichem Bitter u. s. w. Concentrirte Schwefelsäure löst ihn zum Theil unter Zersetzung zu einer schwarzbraunen Flüssigkeit auf, aus der Wasser graue Flocken fällt. Wässeriges Kali und Natron löst ihn langsam in der Kälte, schneller in der Hitze unter theilweiser Zerstörung und Ammoniakentwickelung zu einem seifenartigen Gemische auf; Säuren fällen aus der Auflösung graue Flocken. — Der Kleber ist in kaltem Wasser unlöslich, er erweicht sich aber damit und bildet eine grauweifse, elastische, stark klebende Masse, *Kleberhydrat;* als ein solches wird er bei seiner Ausscheidung aus Mehl erhalten. Kochendes Wasser löst ebenfalls fast nichts davon, der Kleber schrumpft aber bei anhaltendem Kochen mit Wasser etwas zusammen, verliert seine elastisch zähe Beschaffenheit und wird fester. Das wenige in Wasser Gelöste fällt Gallustinctur in Flocken. Wird der feuchte Kleber sich selbst überlassen, so fault er schnell unter stinkendem Geruch nach altem Käse. Stärkmehl verwandelt er, in Verbindung mit Wasser, in Zucker um (S. 805). Concentrirte Essigsäure löst den Kleber leicht. Die trübe Lösung wird durch Alkalien gefällt. — Weingeist wirkt in der Kälte fast gar nicht auf den Kleber, in der Hitze löst er einen Theil. — Dieser in Alkohol lösliche Theil ist nach *Taddei* ein besonderer näherer Bestandtheil des Klebers, welchen derselbe *Gliadin* nennt. Man erhält dieses Gliadin durch wiederholtes Behandeln des feuchten oder trockenen Klebers mit heifsem Alkohol, Abdampfen des Auszugs, und Digeriren des Rückstandes mit Aether, welcher das Fett wegnimmt. Das darin unlösliche Gliadin ist eine gelbe, etwas durchscheinende, spröde Masse, schwerer als Wasser; riecht nach Honigkuchen. Verhält sich bei der Zersetzung dem Kleber ähnlich. — Ist in Wasser unlöslich, erweicht sich aber damit wie Kleber. Löst sich wenig in kaltem, leicht in heifsem Alkohol; die Lösung wird mit Wasser milchig. Ist unlöslich in Aether. — Den in Weingeist unlöslichen Theil des Klebers nennt *Taddei*

Zymon. Es ist eine hellgraue, harte, geschmack- und geruchlose Masse. Mit Wasser erweicht sie sich ebenfalls und wird etwas zähe und klebrig; doch hat sie wenig Zusammenhang. Verhält sich sonst wie Kleber. — *Trommsdorff* gelang die Zerlegung des Klebers in beide Bestandtheile nicht. Alkohol zog aus dem *wohlgewaschenen* Kleber von Waizenmehl nur etwas Fett. Der Kleber verlor durch die Behandlung mit Alkohol zwar seine zähe klebende Beschaffenheit, schrumpfte zusammen, und wurde mehr pulverig; allein mit Wasser in Berührung gesetzt, erhielt er Zähigkeit und alle oben genannten Eigenschaften des Klebers wieder. Daher die Versuche *Taddeis* eine Wiederholung verdienen.

Ueber das Verhalten des feuchten Klebers gegen Zucker und als Gährungsmittel wurden nachstehende Versuche angestellt: Kleber aus Spelzmehl, welcher mit kaltem Wasser wohl gereinigt, bei gewöhnlicher Temperatur, doch schnell, getrocknet wurde, liefs man in lauwarmem Wasser erweichen. Er nahm bald seine zähe, klebende Beschaffenheit wieder an. 1 Theil dieses Hydrats wurde nach und nach mit 4 Theilen Zucker vermengt. Der Kleber, weit entfernt, sich damit zu verbinden, trat vielmehr an den Zucker das Wasser ab, und sonderte sich in harten Klümpchen aus; diese wurden mit Mühe unter das Zuckerpulver vertheilt. Bei Zusatz von Wasser ballte sich der Kleber nach und nach zusammen, und nahm seine ursprüngliche Beschaffenheit wieder an. Die Zuckerlösung war farblos und nur wenig trübe. Ein Theil derselben wurde für sich, der andere mit dem ausgeschiedenen Kleber einer Temperatur von 12 – 18° Reaum. in verstopften Gefäfsen, die durch ein gekrümmtes Haarröhrchen die Luft entweichen lassen konnten, hingestellt. Nach 2 Tagen entwickelten sich in dem mit Kleber vermengten Gefäfse wenige Bläschen von Kohlensäure, der Kleber schwoll auf; die Flüssigkeit trübte sich; bald hörte die Gasentwickelung gänzlich auf; der Kleber zerfiel zu einem grauen Pulver, die Flüssigkeit wurde mehr trübe bräunlich; so blieb alles 4 Wochen lang unverändert. Beim Eröffnen des Gefäfses bemerkte man einen säuerlichen, fauligen Geruch, die Flüssigheit schmeckte fast eben so süfs als anfangs, und reagirte schwach sauer. Sie wurde von dem grauen Pulver durch Filtriren getrennt, dieses ausgewaschen, und mit Wasser und Weingeist behandelt. In heifsem Wasser zertheilte es sich, und bildete eine trübe dickliche Lösung, Jod färbte dieselbe sogleich dunkelblau, es war also noch Stärkmehl vorhanden; Alkohol wirkte weder kalt noch heifs im geringsten darauf. — Die andere Zuckerlösung blieb fast unverändert, sie nahm nur den schwach säuerlichen und fauligen Geruch an, und zog auf der Oberfläche ein dünnes Häutchen.

10 Gran wohlgewaschene, durch Filtriren und Pressen von dem gröfsten Theil Feuchtigkeit befreite reine Hefe (*sogenannte Essighefe*) wurden auf gleiche Weise mit 40 Gran Zucker und Wasser behandelt. Der Zucker bildete damit sogleich einen Syrup. Die mit 6 Th. Wasser verdünnte trübe Flüssigkeit fing schon nach 2 Stunden an stark zu gähren, nach 3 Tagen war die Gährung vollendet, die Flüssigheit hatte einen säuerlich geistigen Geschmack, sie war in Wein verwandelt. Die ausgeschiedene Hefe schien sich nicht

vermindert zu haben. Aufs neue mit Zucker, wie vorhin, behandelt, wirkte die Hefe viel langsamer gährungerregend, doch verwandelte sie ihn wieder binnen 8 Tagen vollkommen in Wein. Jetzt hatte die feuchte Hefe scheinbar um 3 Gran abgenommen, sie bildete jedoch wieder mit Zucker einen Syrup; mit Wasser verdünnt, erregte sie, obwohl langsam, Gährung. Nach 4 Wochen schien sie nicht merklich mehr auf den Zucker einzuwirken. Die 28 Gran Zucker enthaltende Flüssigkeit schmeckte weinigt, aber noch deutlich süfs. Die Hefe hatte an Gewicht nichts verloren. Sie verhielt sich übrigens physisch und chemisch wie unveränderte Hefe, verbrannte mit dem Geruch nach verbranntem Brod, entwickelte beim Erhitzen Ammoniak, wurde von Jod vorübergehend braun gefärbt u. s. w. (s. §. 835). — Diese Versuche wurden mit *frisch ausgeschiedenem* Kleber und *trockener* Hefe wiederholt. Die Erscheinungen waren dieselben. Hienach scheint der Kleber nicht fähig die geistige Gährung, wie Hefe, zu veranlassen. Dagegen kommt ihm die Fähigheit zu, Stärkmehl in Zucker zu verwandeln. Nur in einem durch Gährung veränderten Zustande, erregt er Gährung (*Sauerteig*). Befördert aber dann mehr die saure als geistige Gährung. Während der geistigen Gährung des Malzes scheint er sich jedoch in Hefe zu verwandeln.

In dem *Maismehl* oder *Welschkorn* (Zea Mais) fand *Gorham* eine eigene, zähe, klebende Substanz von wachsgelber Farbe, die er *Zein* nannte (Journ. d. Phys. 93, 156). *Bizio* zerlegte dasselbe in *Gliadin*, *Zymon* und fettes Oel (*Schweigger* Journ. d. Ch. u. K. 7. Bd. S. 377). Der Kleber scheint überhaupt aus verschiedenen Pflanzen etwas abweichend, und nicht selten eine Composition mehrerer nähern Pflanzenstoffe zu seyn, die oft schwer zu trennen sind. Der Hauptbestandtheil ist aber eine stickstoffreiche Pflanzensubstanz, die sich durch ihre Unlöslichkeit in Wasser, Schwerlöslichkeit oder Unlöslichkeit in Weingeist und die übrigen angeführten Eigenschaften auszeichnet. —

Der Kleber wird für sich nicht als Arzneimittel angewendet. Er macht aber den nährendsten Bestandtheil des Mehls aus. — Neuerlich wurde derselbe von *Taddei* in seinem feuchten klebenden Zustande mit Wasser vermengt als ein vorzügliches Gegengift gegen Sublimat empfohlen. Anstatt desselben kann auch mit kaltem Wasser angerührtes Waizenmehl genommen werden.

Eine dem Kleber analoge Substanz scheint der von mir und nachher von *Stoltze* in der *Ringelblume* gefundene eigenthümliche Stoff, *Calendulin*, zu seyn. Man erhält ihn aus den Blättern und Blumen der Ringelblume, indem man sie mit Weingeist auszieht, verdunstet, das Extract mit Wasser behandelt, dann den unlöslichen Rückstand mit Aether digerirt. Das darin Unlösliche ist Calendulin. — Eine weifsgelbliche durchschei-

nende Masse von festem Zusammenhang; geschmack- und geruchlos. Unlöslich in Wasser, schwillt aber damit zu einer Gallerte auf. In Verbindung mit den übrigen extractiven Theilen der Pflanze ist es löslich in Wasser und ertheilt dem wässerigen Auszug die Eigenschaft, selbst bei grofser Verdünnung in der Kälte gallertartig zu gestehen. Ist leichtlöslich in Weingeist, die etwas Wasser haltende, geistige Lösung hinterläfst beim Verdampfen das Calendulin als eine weifse, durchscheinende Gallerte. Unlöslich in Aether und ätherischen Oelen.

III. Gährungsstoff, Ferment, Hefe.

Die sich bei der geistigen Gährung ausscheidende Hefe ist wohl so lange als die geistigen Getränke bekannt. Die Natur dieser Substanz suchte man aber erst in neuern Zeiten auszumitteln, wozu *Fabroni*, *Thenard*, besonders *Döbereiner* und *Gay-Lussac* vieles beitrugen.

§. 835. Die Hefe scheidet sich bei der geistigen (und sauren) Gährung ferment- oder kleberhaltiger Substanzen aus, wo sie sich anfangs theils auf die Oberfläche der Flüssigkeit (Spundhefe), theils am Boden des Gefäfses ablagert. Um sie rein zu erhalten, wird sie wiederholt mit kaltem Wasser gewaschen, bis dieses geschmacklos abläuft, dann geprefst und in gelinder Wärme getrocknet. — Die *Eigenschaften* der Hefe sind: Es ist, trocken, eine bräunliche, hornartig durchscheinende, harte, geschmacklose Masse. — Bestandtheile: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. In der Hitze verhält sie sich dem Kleber ähnlich. In der Flamme des Weingeistes verbrennt sie mit minder heller Flamme als Kleber ruhig, unter Verbreitung des Geruchs nach verbranntem Brod. In Wasser ist sie unlöslich, erweicht aber damit zu einer weifsen, nicht zusammenhängenden, pulverig flockigen Substanz, die unter dem Mikroscop, als aus farblos durchsichtigen Körnern bestehend, erscheint, *Hefenhydrat*. Auch in Weingeist ist sie unlöslich. Jod färbt das Hefenhydrat nur vorübergehend braun. Die Hefe verbindet sich nach *Döbereiner* im feuchten Zustande mit Zucker zu einer syrupartigen, ekelhaft bitter schmeckenden Flüssigkeit, *Hefensyrup*,

welcher purgirend wirkt, und defshalb von *Döbereiner* als Arzneimittel vorgeschlagen wurde (Wirkung des neuen, noch trüben, hefenhaltigen Weins). Wird dieser Syrup mit noch mehr Wasser vermischt, so trübt er sich, die Hefe scheidet sich aus, in weifsen, durchsichtigen Körnern, s. oben, und die Flüssigkeit kommt bei angemessener Temperatur in die *geistige Gährung.*

Die Bedingungen der geistigen Gährung sind: Gährungsfähiger Zucker oder Stärkmehl, in der gehörigen Menge Wasser gelöst oder vertheilt; Das Wasser mufs wenigstens die Hälfte des angewendeten Zuckers betragen, bei einer zu grofsen Menge Wasser geht die Gährung auch nur sehr langsam von statten; das beste Verhältnifs damit sie schnell erfolge, und aller Zucker u. s. w. zerlegt werde, möchten 4—6 Theile Wasser gegen 1 Th. Zucker seyn; eine stickstoffhaltige, organische Substanz, frische *Hefe, Ferment,* welches in den gährungsfähigen, süfsen Säften schon gebildet vorhanden ist; reiner Zucker in reinem Wasser gelöst, geht nicht in die geistige Gährung über; eine angemessene Temperatur, 7—18° Reaumur. Mit der Zunahme der Temperatur geht die Gährung zwar rascher von statten, es wird aber viel Weingeist in die Luft zerstreut. Eine zu hohe Temperatur (von 40 bis 80° R.) verhindert aber die Gährung, so wie auch eine zu niedrige sie unterbricht. Ueberhaupt ist bei eingetretener Gährung ein Temperaturwechsel, besonders rasche Erkältung, sehr zu vermeiden, wenn sie regelmäfsig fortgehen soll. Aus dem Grunde gähren grofse Massen, wo dieser Temperaturwechsel von aufsen weniger Einflufs hat, vollständiger aus, als geringe Mengen. Auch schwefliche Säure hemmt den Fortgang der Gährung, daher dürfen Fässer, worin Most gähren soll, nicht geschwefelt seyn. — Defsgleichen verhindert Weingeist die geistige Gährung, daher gähren sehr zuckerreiche Säfte nicht vollständig aus, der erzeugte Weingeist hemmt bei hinreichender Menge den Fortgang. Die Producte sind *süfse Weine.* Auch raubt der Weingeist der Hefe, wenn er damit digerirt wird, die Fähigkeit Gährung zu erregen *(Döbereiner).* Defshalb in den S. 817 angeführten Versuchen die Hefe durch die lange andauernde Einwirkung des sich erzeugten Weingeistes ihre gährungerregende Eigen-

schaft verlor. — Andere Substanzen welche die Gährung verhindern s. S. 579. — Kürzlich zeigte *Fontenelle*, dafs *Senfpulver* eins der vorzüglichsten Mittel ist, die geistige Gährung zu verhindern (Journ. de pharmac. Septembr. 1823). — Der Luftzutritt scheint bei der geistigen Gährung häufig, wenigstens anfangs, erforderlich zu seyn, um sie einzuleiten. Es kommen nämlich ganz von Luft befreite gährungsfähige Flüssigkeiten, wenn sie hermetisch verschlossen sind, und kühl gehalten werden, nicht in Gährung. Ist aber die Gährung eingeleitet, so bedarf sie zum Fortgang keinen Zutritt von Sauerstoff der Luft; derselbe ist ihr gegentheils nachtheilig (siehe Essiggährung). — Bei der geistigen Gährung bemerkt man folgende *Erscheinungen:* Die vorher hellen Flüssigkeiten trüben sich; es sondern sich Flocken ab, welche in derselben auf- und absteigen; man bemerkt ein zischendes Geräusch; von sich entwickelnden Luftbläschen herrührend; die Flüssigkeit verbreitet einen stechenden Geruch, und die Temperatur derselben nimmt zu. Diese Erscheinungen dauern, unter günstigen Umständen, so lange fort, bis aller Zucker (oder Stärkmehl) zerlegt ist. Dann sinkt die Temperatur der Flüssigkeit bis auf die der Umgebung, sie hellt sich auf, und das Ferment (Hefe) hat sich ausgeschieden. Die vorher süfse, geruchlose Flüssigkeit hat einen geistigen Geruch und Weingeschmack angenommen, alle Süfsigkeit ist verschwunden. Die Flüssigkeit ist jetzt *Wein, Bier, Meth* u. s. w. (S. 694). — Bei der Umwandlung des Zuckers und der Stärke, die wahrscheinlich durch das Ferment erst in Zucker verwandelt wird (S. 805), erzeugen sich vorzugsweise *Kohlensäure*, welche entweicht, und *Weingeist*, der Hauptbestandtheil der Weine. Anfangs bleibt noch ein Theil Kohlensäure mit dem Wein vermischt, daher haben neue Weine einen stechenden, brickelnden Geruch und Geschmack. Füllt man bei zuckerreichen Säften die Weine, bevor die Gährung vollendet ist, in wohl zu verschliefsende Flaschen, so kann die bei fortdauernder Gährung sich bildende Kohlensäure nicht entweichen, und man erhält einen stark kohlensäurehaltigen Wein, der beim Oeffnen der

Flaschen, durch die sich jetzt entwickelnde Kohlensäure stark schäumt (*mussirender Wein, Champagner*). Beim Lagern der Weine dauert die Gährung, fast unmerklich, noch lange fort, wodurch die Weine, besonders solche, die viele Säure enthalten, wie Rheinweine, immer veredelt werden, indem sich mit der Zeit wohl auch naphthaartige Producte bilden. Das Ferment scheidet sich bei der Gährung gröfstentheils unverändert aus, und kann aufs neue zur Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten verwendet werden (siehe jedoch die S. 816 angestellten Versuche und die Bemerkungen deſshalb S. 819). — Die übrigen Producte und Educte bei der geistigen Gährung sind mehr zufällig und abhängig von der Mischung der gährenden Flüssigkeit. Es scheidet sich meistens zugleich eine weifse, pulverige, stickstofffreie Substanz aus, die oft nichts als Pflanzenfaser oder Stärkmehl ist, wie bei den Aepfeln, (Repert. der Pharmac.) welches der geistigen Gährung entging. Eben so bildet sich (bei nicht völlig abgehaltenem Luftzutritt) Essigsäure, vielleicht auch andere Pflanzensäuren. Darum ist es zur Erhaltung reinerer geistreicher Weine sehr zweckmäfsig, das entweichende kohlensaure Gas durch eine in dem Spund des Fasses anzubringende, heberförmig gebogene Röhre in ein Gefäfs mit Wasser zu leiten. Man verhindert so den Luftzutritt, und gewinnt gröfstentheils den bei derKohlensäure entwickelung mit dampfförmig entweichenden Weingeist in dem vorgeschlagenen Wasser.

Eine *Erklärung* dieses, gleichsam von selbst erfolgenden, höchst merkwürdigen, organisch chemischen Processes versuchten mehrere Naturforscher. Hier stehe die von *Döbereiner*, welche der von *Gay-Lussac* ähnlich ist: Der Zucker besteht aus gleichen M.G. Kohlenstoff Wasserstoff und Sauerstoff. Diese Bestandtheile 6mal genommen, erhält der Zucker die Zahl 90; nämlich 6 M.G. Kohlenstoff $=$ 36 $+$ 6 M.G. Wasserstoff $=$ 6 $+$ 6 M. G. Sauerstoff $=$ 48; oder 3 M. G. Kohlensäure $=$ 66 $+$ 3 M. G. Kohlenwasserstoff $=$ 24 (nach S. 791 wurden sie zwölfmal genommen). Kommt Zucker mit der gehörigen Menge Wasser und Ferment in angemessener Temperatur in Berührung, so disponirt das Ferment den Zucker in Kohlensäure und Alkohol zu zerfallen. Es entweichen nämlich 2 M G. Kohlensäure $=$ 44 und 1 M.G. Kohlensäure $=$ 22 bleibt mit 3 M G. Kohlenwasserstoff $=$ 24 in organischer Verbindung, und bildet Weingeist, der also aus 3 M G. Kohlenwasserstoff und 1 M.G. Kohlensäure oder nach S. 697 aus 4 M.G. ölbildendem Gas und 2 M.G. Wasser zusammengesetzt ist, und die Zahl 46 hat. — Aus diesem Zerfallen des Zuckers in die genannten Producte, durch die geistige Gäh-

rung, läſst sich bei Analysen der Zuckergehalt berechnen. Man bringt die zuckerhaltige Flüssigkeit mit Hefe in Gährung, und fängt die entwickelte Kohlensäure auf; 44 Theile Kohlensäure entsprechen 90 Theilen Zucker. (*Döbereiner*).

Andere Theorien über die geistige Gährung.

Der Weingeist geht, in Verbindung mit Wasser, unter den dazu erforderlichen Bedingungen in die *saure Gährung, Essiggährung*, über. Die Bedingungen der Essiggährung sind: Weingeist, welcher wenigstens mit 6 bis 8 Theilen Wasser vermischt ist, eine angemessene Temperatur, die etwas höher ist, als die zur geistigen Gährung erforderliche, nämlich 16 — 22° Reaumur, ferner *Zutritt der atmosphärischen Luft.* Daſs auch die Essiggährung durch Hefe, Kleber oder eine andere stickstoffreiche, überhaupt feste, organische Substanz, eben so durch fertigen Essig und sogenannte Essigmutter beschleunigt werde, wurde S. 615 erwähnt. Reiner Weingeist mit reinem Wasser gemischt, geht sehr langsam in die saure Gährung über. Das Tageslicht scheint nach *Döbereiner* der Essiggährung hinderlich zu seyn, und Dunkelheit sie zu befördern. Auch hier hat man darauf zu sehen, daſs die Temperatur der umgebenden Luft beständig gleichförmig sey. In höherer Temperatur geht ebenfalls die Essiggährung viel schneller von statten als in niederer, doch darf diese nicht zu sehr vermehrt werden, weil sonst die meiste Essigsäure in die Luft zerstreut wird. Die Gefäſse müssen durch Oeffnungen der Luft Zutritt gestatten, doch nicht zu vielen. — Bei zu hoher Temperatur 60 — 80° R. wird die Essiggährung zerstört.

Die *Erscheinungen* der Essiggährung sind denen der geistigen ähnlich. Es zeigt sich dieselbe innere Bewegung der Flüssigkeit, Entwickelung von Kohlensäure, schwache Temperaturerhöhung und Ausscheidung von Hefe. Jedoch geht der Proceſs minder energisch als bei der geistigen Gährung. Bei der Essiggährung wird Sauerstoff aus der Luft absorbirt (öfter geht die geistige Gährung der Essiggährung bei manchen Gemischen vorher, oder begleitet sie zum Theil, wenn nämlich zuckerhal-

tige Substanzen angewendet werden). — So wie die Essiggährung fortschreitet, bemerkt man neben dem Geruch der entweichenden Kohlensäure den der Essigsäure; zuletzt tritt dieser rein hervor. Es zeigen sich die sogenannten Essigfliegen. Die Flüssigkeit ist aufgehellt und wird nun abgelassen. Nach *Kastner* legt man über die Oeffnung (Spundloch u. s. w.) der Gefäſse, welche die gährende Flüssigkeit enthalten, ein Schieferplättchen, so daſs noch Luft zuströmen kann; so lange die Gährung dauert, ist das Plättchen naſs, wenn sie vollendet ist, wird es trocken. Hiebei bildet sich, besonders mit der Zeit, eine schleimig häutige Substanz, *Essigmutter*. Diese ist schon ein Anfang von Zersetzung des Essigs, und entsteht wahrscheinlich von den im Essig sich erzeugenden Essigälchen (S. 621). — Dem hieraus folgenden Verderben des Essigs vorzubeugen siehe ebendaselbst.

Bei der Essiggährung tritt Sauerstoff aus der Luft an einen Theil Wasserstoff und Kohlenstoff des Weingeistes, wodurch Wasser und Kohlensäure gebildet werden. Die übrigen Bestandtheile des Weingeistes treten nun in dem Verhältniſs zur Essigsäure (S. 620) zusammen.

Vorschriften zu Bereitung eines guten Essigs s. S. 615.

Als Anhang werde hier

Die *faule Gährung*, *Fäulniſs*, abgehandelt. Es gehen nämlich die oben genannten Substanzen unter geeigneten Umständen, wenn sie die geistige und saure Gährung durchlaufen haben, in die faule über. Viele, besonders stickstoffhaltige, organische Stoffe gehen aber in Fäulniſs über, ohne die geistige und saure Gährung zu durchlaufen, deren sie meistens unfähig sind. Dahin gehören: Kleber, Ferment, Käse, Eiweiſs, Blut u. s. w. Die Fäulniſs erfordert ebenfalls Gegenwart von Wasser, Wärme (die jedoch noch geringer seyn kann, als die zur geistigen Gährung erforderliche) und Luftzutritt. Sie zeichnet sich durch einen unangenehmen Geruch aus, welcher von den sich entwickelnden

Gasarten, Kohlenwasserstoff, Hydrothionsäure, Ammoniak in Verbindung mit widerlich riechenden organischen Theilen herrührt. Die Entwickelung dieser Ausdünstungen nebst kohlensaurem Gas dauert so lange fort, bis fast alle organische Verbindungen aufgelöst sind, und es bleibt als Rest eine *moderhaltige Erde* (S. 809).

Diese 3 Arten Gährung wurden schon frühe unterschieden. Einige Chemiker stellten aber noch mehrere Arten von Gährung auf. So nahm *Fourcroy* eine eigene *Brodgährung* an, d. i. die Gährung, welche der Mehlteig durch Zusatz von Sauerteig erleidet. Sie ist jedoch nur eine geistige und saure Gährung zugleich.

Die *Verwesung* unterscheidet man von der Fäulnifs. Sie findet bei stickstoffreichen organischen Körpern statt, wenn nur wenig Wasser gegenwärtig, und der freie Luftzutritt ziemlich gehemmt ist, wie bei Leichen unter der Erde. Sie ist gleichsam unterdrückte Fäulnifs; es entwickeln sich hiebei ebenfalls sehr widerlich riechende Gasarten. Das Zerfallen des Holzes in Berührung mit Luft und Feuchtigkeit nennt man *vermodern* (s. S. 809). — *Kastner* nimmt noch ferner eine *Zuckergährung*, *Käsegährung*, *Schimmelgährung* und *Infusoriengährung* an.

IV. Käsestoff.

Der Käsestoff wurde früher mit dem Eiweifsstoff zusammengeworfen, *Fourcroy* und *Vauquelin*, so wie *Berzelius* u. a. erkannten aber die Verschiedenheit desselben vom Eiweifsstoff. — Der Käsestoff findet sich in der Milch der Säugethiere.

§. 836. Man erhält den reinen Käsestoff, wenn frische abgerahmte Milch mit Schwefelsäure gefällt, der abgeschiedene Käse wohl gewaschen, geprefst, und mit kohlensaurem Baryt und Wasser digerirt wird. Das Filtrat liefert durch Verdunsten den reinen Käsestoff. — Es fällt nämlich der Käsestoff in Verbindung mit Schwefelsäure nieder, kohlensaurer Baryt zerlegt den schwefelsauren Käsestoff, derselbe löst sich in Wasser und wird von dem erzeugten Schwerspath durch Filtriren getrennt. — Die *Eigenschaften* des Käsestoffs sind: Er ist völlig trocken, eine gelbe, harte, durchscheinende, geschmacklose Substanz. — Besteht aus 7 M. G.

Kohlenstoff = 42 + 5 M.G. Wasserstoff = 5 + 1 M.G. Stickstoff = 14 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 69. — Beim Erhitzen verhält sich der Käsestoff dem Kleber analog. Läfst sich jedoch leichter einäschern. — In Wasser ist der Käsestoff leichtlöslich; die Lösung ist gelblich, einer Gummilösung ähnlich, *sie gerinnt nicht in der Hitze*, bildet aber auf der Oberfläche unlösliche, weifse Häute. Ebenso verhält sich Milch. Die meisten Säuren, Alaun, Metallsalze, Weingeist, Gallustinctur, machen die nicht zu sehr verdünnte Lösung gerinnen. Aus dem Grunde gerinnt die Milch beim Sauerwerden. Der geronnene Käsestoff ist jetzt in kaltem Wasser unlöslich. Er ist in der Regel eine Verbindung des reinen Käsestoffs mit der fällenden Substanz. Wird der durch Säure gefällte Käsestoff mit Wasser gewaschen und so die freie Säure entfernt, so ist er jetzt in heifsem Wasser löslich. Der durch Säuren (oder Lab) gefällte Käse ist im frischen Zustande eine weifse, elastische und fadenziehende, leicht zusammenballende Substanz, *frischer Käse.* Er nimmt im feuchten Zustande an der Luft bald einen widrigen Geruch und scharfen, eigenthümlichen Geschmack an; wandelt sich in *alten Käse* um. Hiebei bildet sich nach *Proust* die S. 665 erwähnte Käsesäure, die sich mit dem zugleich erzeugten Ammoniak zu käsesaurem Ammoniak verbindet. Diesem Salz verdankt der Käse den scharfen gewürzhaften Geschmack. Es erzeugt sich ferner eine eigene fettige Substanz (*Käseoxyd*) u s w. — Der Niederschlag, den salpetersaures Quecksilberoxyd mit Käse bildet, wird nach einiger Zeit roth, daher färbt sich die Milch mit diesem Salz in 24 Stunden zuweilen roth. In wässerigem Alkohol ist der Käse leichtlöslich.

Von dem Käse unterscheidet *Schübler* den *Zieger.* Man erhält ihn, nachdem der Käse durch Lab geschieden ist, aus der heifsen Molke (*Sürte*) auf Zusatz von Essig, als eine weifse, gallertartige, dem Eiweiss ähnliche Substanz, die beim Trocknen graulichweifs und undurchsichtig wird. Mit Wasser befeuchtet, nimmt derselbe den Geruch und Geschmack nach Seife an. Verhält sich sonst dem Käse sehr ähnlich.

Der Käse wird in Apotheken nicht angewendet; aufser et-

wa als Kitt (S. 206). — Als Bestandtheil der Milch, die in der Medicin im getrockneten Zustande als *Milchpulver (pulvis Lactis)* u. s. w., so wie zur Darstellung der Molken verwendet wird, verdient er angeführt zu werden.

V. Eiweifsstoff.

Das Eiweifs der Vögeleier wurde schon lange als eine eigenthümliche organische Substanz erkannt. *Fourcroy* fand 1787 zuerst eine demselben gleiche Substanz in mehreren grünen Pflanzensäften. — Der Eiweifsstoff macht den Hauptbestandtheil des Eiweifses der Eier aus; er ist im Blut und vielen serösen Flüssigkeiten enthalten. Im Pflanzenreich findet er sich ziemlich häufig; in den Wurzeln, Blättern, Samen, besonders öligen Kernen, welche mit Wasser eine Milch (*emulsion* S. 152) bilden.

§. 837. Man erhält den Eiweifsstoff, indem Eiweifs in dünnen Lagen bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft schnell getrocknet wird. Der so erhaltene Eiweifsstoff enthält noch Salze. — Es ist eine gelbliche, durchsichtige, glänzende, harte, spröde Masse, geschmack- und geruchlos. — Besteht aus 8 M.G. Kohlenstoff = 48 + 7 M.G. Wasserstoff = 7 + 1 M.G. Stickstoff = 14 + 3 M.G. Sauerstoff = 24; hat also die Zahl 93 (das Eiweifs enthält aufserdem noch eine geringe Menge Schwefel). Der Eiweifsstoff erleidet bei der Zersetzung ähnliche Veränderungen wie Kleber und Käsestoff. Bei der Fäulnifs entwickelt er aber auch zugleich Hydrothionsäure. — In kaltem Wasser ist der Eiweifsstoff leichtlöslich. Mit wenig Wasser bildet er eine durchsichtige, dickliche, gallertartige, etwas fadenziehende, schlüpfrige Verbindung; die verdünnte wässerige Lösung ähnelt einer Gummilösung, schäumt stark beim Schütteln. Beim Erhitzen gerinnt sie, wenn das Wasser nicht mehr als 10 Theile gegen 1 Theil frisches Eiweifs beträgt. Die geronnene Masse ist bei wenig Wasser fest, elastisch zähe, durchscheinend, opalisirend, bei mehr Wasser gallertartig, oder sie scheidet sich in weifsen Flocken aus. Hierdurch unterscheidet sich der Eiweifsstoff von dem ihm ähnlichen Käsestoff, welcher ohne Zu-

satz von Säuren u. s. w. in der Hitze aus seiner Lösung sich nicht gerinnend abscheidet. Auch von der Gallerte, welche in der Hitze nicht gerinnt. Den geronnenen Eiweifsstoff erhält man auch aus den Pflanzen, indem die Kräuter frisch geprefst werden (S. 133) und der Saft nach Ablagerung des grünen Satzmehls, erhitzt wird. Oder man zieht die Pflanzen in der Realschen Presse mit kaltem Wasser aus, und erhitzt den klaren Auszug. Es scheiden sich weifse Flocken aus, die ganz den Charakter des aus Eiweifs oder Blut erhaltenen geronnenen Eiweifsstoffs besitzen. Daher man zwischen dem Eiweifs der Pflanzen und Thiere, als *Pflanzeneiweifs* und *thierisches Eiweifs*, bis nicht entscheidende Versuche das Gegentheil beweisen, keinen Unterschied machen sollte. Schwefel-, Salz- und Salpetersäure machen die wässerige Lösung des Eiweifses ebenfalls gerinnen, desgleichen viele Metallsalze, wie Blei-, Eisen-, Kupfer-, Quecksilber- und Silbersalze. Am empfindlichsten gegen Eiweifsstoff sind basisch essigsaures Bleioxyd und Quecksilberoxydsalze, so wie Sublimatlösung; indem ersteres noch $^1/_{10000}$, letzteres $^1/_{2000}$ Eiweifsstoff durch einen weifsen, flockigen Niederschlag anzeigt. Weingeist macht auch die Lösung des Eiweifsstoffs gerinnen, und Gallustinctur fällt ihn reichlich als eine bräunlich gelbe, pechartige Masse, die nicht so elastisch ist wie Ledersubstanz. Essigsäure und Phosphorsäure fällen die Lösung des Eiweifsstoffs nicht (Unserschied vom Käsestoff). Der geronnene Eiweifsstoff ist in Wasser unlöslich. Ist er ausgetrocknet, so erweicht er zwar in heifsem Wasser, schwillt etwas auf, ohne sich jedoch zu lösen. Alkalien lösen den nicht geronnenen und geronnenen Eiweifsstoff leicht auf, Säuren fällen ihn aus der Auflösung in Flocken. Mit verdünnter Schwefelsäure und Salpetersäure schwillt der geronnene Eiweifsstoff zu einer durchsichtigen Gallerte auf, ohne sich darin aufzulösen. Nimmt man aber die freie Säure durch Waschen mit Wasser hinweg, so zeigt sich die Verbindung, besonders in warmem Wasser löslich. Noch leichter verwandelt Es-

sigsäure den geronnenen Eiweifsstoff in eine durchsichtige Gallerte, welche auch in der sauren Flüssigkeit leichtlöslich ist.

Das Eiweifs wird in der Pharmacie zum Klären der Säfte angewendet. Die Erklärung, wie dasselbe wirkt siehe S. 132. Es ist ferner Bestandtheil der Althäapasta; dient zu Kitten u. s. w.

VI. *Thierischer Faserstoff (Fibrin).*

Der Faserstoff wurde besonders von *Fourcroy*, *Vauquelin* u. a., in neuern Zeiten von *Berzelius* untersucht. — Derselbe ist Bestandtheil des Bluts, und macht die Hauptmasse der Muskeln aus.

§. 838. Man erhält den Faserstoff aus dem Blut, indem dasselbe anhaltend geschlagen, und der sich absondernde Faserstoff so lange mit Wasser gewaschen wird, als sich dieses färbt. Aus dem Muskelfleisch, indem dasselbe so lange mit kaltem und heifsem Wasser behandelt wird, als es noch etwas Lösliches aufnimmt. — Das so erhaltene trockene Fibrin ist eine spröde, bräunliche, geschmack- und geruchlose Masse; im feuchten Zustande ist es graulichweifs, elastisch zähe, fadenziehend. Unlöslich in kaltem und heifsem Wasser. Hierdurch unterscheidet sich der Fafserstoff vorzüglich vom Eiweifsstoff, welcher in kaltem Wasser löslich ist. Der Faserstoff des Bluts ist nur in lebenden, thierischen Körpern flüssig, so wie er aber aufser Berührung mit demselben kommt, gerinnt er bei jeder Temperatur — (Gerinnen des Bluts). Im übrigen verhält sich der thierische Faserstoff gegen Reagentien u. s. w ganz dem geronnenen Eiweifsstoff gleich (*Berzelius*).

Pflanzenfaserstoff nenne ich eine im Pflanzenreich vorkommende, dem geronnenen Eiweifs und thierischen Faserstoff sehr ähnliche Substanz, welche sich aus den frisch geprefsten, grünen Pflanzensäften in Verbindung mit grünen Harz, Wachs, Fett u. s. w. von selbst, *bei gewöhnlicher* Temperatur als grünes Satzmehl absondert. Man erhält dieselbe rein, wenn die beigemengten Theile durch Alkohol entfernt werden. Aus den ge-

trockneten Pflanzen erhält man wohl dieselbe Substanz etwas verändert, nachdem sie mit kaltem und heifsem Wasser, so wie mit Alkohol und Säuren erschöpft sind, durch Behandeln mit Alkalien. — Es ist eine graulichweifse, pulverige, geschmacklose Substanz; in Wasser und Weingeist unlöslich; verhält sich gegen Säuren, Alkalien u. s. w. wie geronnenes Eiweifs oder thierischer Faserstoff des Bluts, indem es wie letzterer nur in den lebenden Pflanzen flüssig ist, aber bei jeder Temperatur gerinnt, so wie es von denselben getrennt wird. Es wird gewöhnlich *verhärtetes Eiweifs* genannt. Dient vielleicht zur Bildung der Pflanzenfaser (nachdem der Stickstoff anderweitige Verbindungen einging), ähnlich wie der Faserstoff des Bluts zur Bildung der Muskeln?

Eine dem verhärteten Eiweifs ähnliche Materie ist die *Hornsubstanz*, welche die Hauptmasse der Hörner, Klauen, so wie die Oberhaut, Haare, Federn u. s. w. der Thiere bildet.

VII. Blutroth (Cruor).

Auch diesen Bestandtheil des Bluts haben die oben genannten Chemiker vorzüglich untersucht. — Es macht die Hauptmasse des Blutkuchens aus.

§. 839. Man erhält das Blutroth, wenn der in kleine Stückchen zertheilte Blutkuchen auf vielfach gelegtes und öfter erneuertes Fliefspapier gelegt, an der Luft getrocknet, und so lange mit kaltem Wasser ausgezogen wird, als dieses sich färbt. Die Flüssigkeit wird in gelinder Wärme (unter 40° Reaumur) verdunstet. — Trocken ist das Blutroth eine schwarze Masse, von muschligem Bruch. — In der Hitze verhält es sich wie Eiweifs, Faserstoff u. s. w. — In kaltem Wasser löst es sich zu einer dunkelbraunen, concentrirt undurchsichtigen Flüssigkeit, die schwach nach Blut riecht, und fade, ekelhaft salzig schmeckt. In der Hitze gerinnt die Lösung. Sonst verhält sich das Blutroth gegen Reagentien dem Eiweifsstoff und Faserstoff gleich. Mit Eichenrinde-Aufgufs getränktes Zeug wird vom Blutroth schön und dauerhaft roth gefärbt. — Beim Einäschern hinterläfst das Blutroth eine stark eisenoxydhaltige Asche. Reagentien zeigen aber in dem Blutroth, ohne es zu zerstören, keinen Eisengehalt an.

Weder der Faserstoff noch das Blutroth sind für sich als Arzneimittel gebräuchlich, sie machen aber die Hauptmasse des Bluts aus, welches noch getrocknet vorräthig gehalten wird, und zur Darstellung der Blutkohle, Blutlauge (S. 311 u. 370) u. s. w. dient.

Das *Augenschwarz,* das ist die Materie, welche das schwarze Pigment des Auges ausmacht, ist, die Farbe ausgenommen, dem Faserstoff, zum Theil auch dem Blutroth ähnlich. Es ist in Wasser und allen Flüssigkeiten unlöslich, insofern es nicht durch dieselbe zersetzt wird.

VIII. Thierleim.

Synonyme: Gallerte (Gelatina).

Die thierische Gallerte wurde vorzüglich von *Hatchet* und den oben S. 828 genannten Chemikern erforscht. — Sie bildet sich aus dem Zellgewebe, den Häuten, Sehnen, Bändern und knorpelichen Theilen der Thiere, durch Kochen derselben mit Wasser. Nach *Berzelius* ist keine Gallerte gebildet im thierischen Körper vorhanden, sondern wird immer erst durch Kochen genannter Substanzen mit Wasser erzeugt. Manche serösen Häute, z. B. der Fische (Hausenblase), werden aber durch blose Digestion mit warmem Wasser als Gallerte gelöst.

§. 840. Man erhält die reine Gallerte (Leim) durch mehr oder minder langes Kochen der oben genannten Substanzen mit Wasser, Verdampfen des klaren Auszugs, und Behandeln des Rückstandes mit Alkohol. Die Gallerte bleibt ungelöst zurück. — Die *Eigenschaften* derselben sind: Es ist, trocken, eine weifse oder gelbliche, durchscheinende, harte, spröde und elastische Substanz; geruch- und geschmacklos; luftbeständig. — Besteht aus 7 M. G. Kohlenstoff = 42 + 7 M. G. Wasserstoff = 7 + 1 M. G. Stickstoff = 14 + 3 M. G. Sauerstoff = 24 (oder 4 M.G. ölbildendem Gas, 1 M.G. Ammoniak und 3 M G. Kohlenoxyd); hat also die Zahl 87. — In der Hitze wird sie zerstört, und liefert in trockener Destillation die beim Kleber u. s. w. erwähnten Producte, nebst Blausäure. Läfst sich schwierig an der Luft verbrennen. — Mit 2 Theilen Vitriolöl kalt (nach S. 793) gemischt, und nach 24 Stunden die mit 8 — 12 Theilen Wasser verdünnte Flüssigkeit einige Stunden anhaltend gekocht, bildet er, nach Abscheidung der Säure mit Kreide u s. w., und Abdampfen der Flüssigkeit eine in Tafeln krystallisirende Substanz, die einen schwach

süfsen Geschmack hat; in Wasser ziemlich löslich ist, in Weingeist unlöslich, *Leimsüfs (Sucre de gelatine)*, dieses ist nicht der geistigen Gährung fähig. Die vom Leimsüfs getrennte Flüssigkeit enthält noch einen krystallisirbaren Stoff, *Leucin*, welcher auch durch Behandeln des Muskelfleisches mit Vitriolöl auf ähnliche Art erhalten wird. — Das Leucin krystallisirt in weifsen, auf dem Wasser schwimmenden, warzenförmigen Körnern, die zwischen den Zähnen krachen, und einen angenehmen Geschmack nach Fleischbrühe haben. — Der Leim schwillt in kaltem Wasser auf, wird weich und elastisch zähe. Der Leim der Hausenblase und von jungen Thieren löst sich nach und nach vollständig in kaltem Wasser, während Leim von alten Säugethieren, aus Häuten, Klauen u. s. w. sich nicht in kaltem Wasser löst, sondern zur Lösung Kochhitze bedarf. Die nicht zu verdünnte Lösung erstarrt beim Erkalten zu einer festen, weichen, zitternden, elastisch zähen Masse, *Gallerte (Gelée)*. In Weingeist ist der Leim von alten Thieren unlöslich, dagegen der Leim von Hausenblase u. s. w. in wässerigem (nicht in absolutem) Weingeist löslich ist. Der Leim ist ferner löslich in wässerigen verdünnten Säuren und Alkalien. Die Lösung in Alkalien wird durch Säuren nicht gefällt. Mehrere Metallsalze, wie salzsaures Zinnoxyd, schwefelsaures Eisenoxyd, salpetersaures Quecksilberoxyd, Goldauflösung u. a. fällen die wässerige Leimlösung in Flocken. Am empfindlichsten auf Gallerte ist Gerbestoff. Eine gerbestoffhaltige Flüssigkeit schlägt die Leimlösung in Flocken nieder, die zu einer elastisch zähen Masse, *Ledersubstanz* (S. 778) sich vereinigen. Diese ist im feuchten Zustande weich und, wie erwähnt, sehr zähe, elastisch; im trocknen Zustande hart und brüchig, grau oder braun, je nach der Art des Gerbestoffs, gefärbt; undurchsichtig. Unlöslich in Wasser, erweicht aber darin wieder, und wird weich und elastisch. Sie fault nicht. Hierauf gründet sich das Gerben der Häute mit Eichenrinde und Wasser, wodurch sie in *Leder* umgewandelt werden, welches der Fäulnifs

wiedersteht. (Sollte hiernach nicht auf die Präexistenz der Gallerte in Häuten geschlossen werden dürfen?)

In der Medicin wird die *Gallerte*, das *Gelée*, dessen Bereitung S. 184 angegeben wurde, angewendet. — Die Hausenblasegallerte dient ferner zur Bereitung des *englischen Pflasters* (S. 144).

Aus dem Muskelfleisch erhält man durch Kochen mit Wasser eine der Gallerte ähnliche, doch davon wesentlich verschiedene Substanz, das *Osmazom, thierischen Extractivstoff*. Man befreit es von den meisten fremden Theilen, wenn die zur Syrupsdicke verdampfte Fleischbrühe mit Alkohol behandelt, und der alkoholische Auszug verdunstet wird. — Es ist eine feste, rothbraune, durchscheinende Masse; schmeckt scharf gewürzhaft, und riecht nach Fleischbrühe. Sie zieht Wasser aus der Luft an; ihre concentrirte wässerige Lösung gelatinisirt nicht beim Erkalten. Ist auch in Weingeist leichtlöslich. Verhält sich sonst dem Leim ähnlich. — Sie macht den schmackhaften Theil des Fleisches aus. — Findet sich auch in mehreren Schwämmen, wie *Champignon* (*Agaricus campestris*) u. s. weiter.

Der *Speichelstoff* macht die Hauptmasse des Speichels aus. Kommt aufserdem im Blutwasser und vielen thierischen Secretionen vor. Wird durch Behandeln des getrockneten Speichels mit Weingeist, und des darin Unlöslichen mit Wasser erhalten. Eine braune, durchsichtige, geschmack- und geruchlose Masse. Leichtlöslich in Wasser, unlöslich in Weingeist. Die wässerige Lösung gerinnt nicht beim Erhitzen und gelatinisirt nicht beim Erkalten; wird auch durch Gerbestoff nicht gefällt. Verhält sich in der Hitze den übrigen stickstoffhaltigen Substanzen ähnlich. — Speichel wird hie und da als Constituens für einige Salben verwendet. —

Thierschleim (*Mucus*). — Hauptbestandtheil des Nasenschleims und der übrigen Secretionen der Schleimhäute. Wird durch Auswaschen eines schleimigen Secrets und Trocknen des unlöslichen Rückstandes erhalten. — Eine durchscheinende, spröde Masse. Geschmack- und geruchlos, unlöslich in Wasser und Weingeist. In kaltem Wasser schwillt er aber zu einem nach und nach durchsichtig werdenden, schlüpfrig gelatinösen und fadenziehenden Hydrat auf. Die aufgequollene Masse gerinnt nicht in der Hitze (Unterschied vom Eiweifs). Wässerige Säuren lösen das Hydrat theils auf, theils machen

sie es gerinnen. In wässerigen Alkalien ist er leichtlöslich. Säuren fällen daraus Flocken. Gerbestoff coagulirt die wässerige Verbindung.

Harnstoff findet sich im Harn der Menschen und vieler Thiere. — Frischer Harn wird vorsichtig zur Honigdicke verdampft, mit 4 Theilen Weingeist ausgezogen; die Lösung verdunstet, und durch wiederholtes Lösen in Wasser und Weingeist und Krystallisiren gereinigt. Oder man vermischt den zur Honigdicke verdampften Harn mit ebensoviel verdünnter Salpetersäure, erkältet das Gemische mit Eis, wäscht die ausgeschiedenen Krystalle mit eiskaltem Wasser, löst sie in lauem Wasser, neutralisirt die Salpetersäure mit kohlensaurem Kali, und zieht die zur Trockne verdampfte Masse mit Alkohol aus. Beim langsamen Verdunsten krystallisirt hieraus der Harnstoff. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Er krystallisirt in farblosen (wenn er nicht mit Kohle gereinigt ist, oft in gelblichen oder bräunlichen), durchsichtigen, vierseitigen Säulen und Blättchen; schmeckt kühlend scharf; ist geruchlos (wenn er ganz rein ist). — Besteht aus 6 M.G. Kohlenstoff = 36 + 2 M.G. Wasserstoff = 2 + 1 M.G. Stickstoff = 14 + 1 M.G. Sauerstoff = 8; hat also die Zahl 60. Wird sehr leicht zersetzt; schon in der Siedhitze des Wassers zerfällt seine Lösung in kohlensaures und essigsaures Ammoniak, ein braunes scharfes Oel und Kohle. — In Wasser ist er leichtlöslich; er zerfliefst an der Luft; die wässerige Lösung fault in Verbindung mit andern thierischen Stoffen sehr schnell, und bildet vorzüglich Ammoniaksalze (Faulen des Harns). Auch in Weingeist ist er leichtlöslich. Mit Salpetersäure bildet er ein in weifsen, glänzenden, sauren Schuppen krystallisirendes Salz. Verhält sich also basisch, und wäre somit eine thierische, stickstoffhaltige Salzbase; doch reagirt er nicht wie die S. 665 ff. angeführten Alkalien auf Pflanzenfarben, und stumpft auch die sauren Eigenschaften der Säuren nicht vollständig ab.

In der Arzneikunde wird der Harnstoff nicht angewendet. — Gehört aber unter die Substanzen, welche durch Fäulnifs vorzugsweise Ammoniak liefern.

ZUSÄTZE.

Zu S. 349 — Nach *Göbel* erhält man doppelt kohlensaures Kali, sehr einfach und in bedeutender Menge, wenn uncalcinirte, rohe Pottasche (S. 345) zwischen Holzfeuer (in Backöfen) bis zur Weifse calcinirt wird. Die so behandelte Pottasche wird in ihrem gleichen Gewicht kochenden Wassers gelöst; aus dem Filtrat durch Krystallisation zuerst die fremden Salze entfernt; später schiefst beim Verdunsten und Erkalten der Flüssigkeit reines doppelt kohlensaures Kali an (Archiv für den nördlichen Apotheker-Verein Nro. 13 — 14. S. 314).

Zu S. 358 — Jodkalium läfst sich nach *Taddey* auch darstellen, wenn Jod in wässerigem Weingeist (von 0,87 spec. Gew.) gelöst mit einer weingeistigen Lösung von hydrothionsaurem Kali versetzt wird, so lange als ein Niederschlag entsteht. Aus dem Filtrat gewinnt man zuerst durch Destillation den Weingeist wieder, dann durch Krystallisation das Jodkalium. Anstatt einfach hydrothionsaurem Kali kann auch die geistige Lösung von Schwefelleber (S. 354) genommen werden. Das dabei befindliche schwefelsaure Kali ist in Weingeist unlöslich. Ich fand vortheilhaft die wässerige Lösung von doppelt Schwefelkalium, welches nach S. 352 bereitet wurde. Dieses enthält (wenn das doppelt schwefelsaure Kali vollständig reducirt wurde) kein schwefelsaures Kali. Man hat dann auch nicht nöthig die geringe Menge Weingeist erst durch Destillation zu entfernen, da sich dieses, wenigstens im Kleinen, nicht der Mühe verlohnt. Uebrigens fand ich diese Methode einfach und praktisch; nur mufs der Punct der gegenseitigen Sättigung genau beobachtet werden, so dafs die Flüssigkeit weder gefärbt erscheint, noch Hydrothionsäure enthält (s. a. o. a. O. S. 305).

Zu S. 396 — *Chlorsaurer Baryt, (Baryta chlorica)* wird bereitet, indem, nach S. 282, Chlorgas durch in Wasser gelösten

und vertheilten Baryt geleitet wird, bis aller Baryt gesättiget ist (es kann auch kohlensaurer Baryt genommen werden, doch ist dann die Einwirkung des Chlors viel langsamer). Die Lösung wird verdampft; es schiefst zuerst salzsaurer Baryt (mit etwas chlorsaurem vermengt) an; zuletzt krystallisirt chlorsaurer Baryt, dem aber noch viel salzsaurer anhängt, da beide fast gleichlöslich sind. Man digerirt die Lösung mit phosphorsaurem Silberoxyd, bis weder Silbersolution noch Salzsäure Trübung mehr veranlafst — Oder eine heifse concentrirte Lösung von chlorsaurem Kali wird mit etwas überschüssiger, wässeriger, flufssaurer Kieselerde (S. 421) versetzt; das Gemenge digerirt und filtrirt. Das Filtrat mit kohlensaurem Baryt versetzt, bis es neutral ist, dann filtrirt und krystallisirt. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Er krystallisirt in farblos durchsichtigen, vierseitigen Säulen mit gerader oder schiefer Endfläche, schmeckt herb und stechend; ist luftbeständig. — Besteht aus gleichen M.G. Chlorsäure = 76 und Baryt = 76, hat also die Zahl 152. In der Hitze entwickelt er Sauerstoffgas, es bleibt Chlorbarium. Mit verbrennlichen Körpern erhitzt, verpufft er heftig (mit Schwefel vermengt und erhitzt, verpufft er mit schönem smaragdgrünem Lichte). — Ist leicht in Wasser löslich; unlöslich in Weingeist. — Wird zur Darstellung der S. 284 erwähnten Chlorsäure angewendet.

Zu S. 396 — Salpetersaurer Baryt (Baryta nitrica). Wird aus kohlensaurem oder hydrothionsaurem Baryt mit Salpetersäure wie der salzsaure Baryt bereitet. — Die *Eigenschaften* desselben sind: Er krystallisirt in weifsen, durchscheinenden Octaedern; ist luftbeständig; schmeckt scharf salzig und bitter. Verknistert in der Hitze. Verhält sich sonst in der Hitze und gegen verbrennliche Körper wie die übrigen salpetersauren Alkalien. — Ist etwas schwerlöslich in Wasser, unlöslich in Weingeist. — Wird als Reagens gegen Schwefelsäure, besonders da angewendet, wo Salzsäure zu vermeiden ist.

Zu S. 402 — Die daselbst angezeigte Methode, das Schwefelcalcium aus Gips und Kohle zu bereiten, kann ich durch Erfahrung als sehr brauchbar anrathen. Man stampfe ein inniges Gemenge von 1 Theil feinem Kohlenpulver, aus leichtem Holz, und 5 Theilen gebranntem Gips fest in einen Tiegel ein, verschliefse ihn mit einem Ziegelstück und Lehm, und gebe eine Stunde lang starke Hellrothglühhitze. Das Product ist weifsgrau, und gibt sich durch die Menge Hydrothionsäure, die es mit wässerigen Säuren entwickelt, und dafs es sich in Salzsäure u. s. w. fast vollständig auflöst, als vorzüglich tauglich zu erkennen.

Zu S 407 — *Chlorkalk (Calcaria chlorata), Englisches Bleichpulver*, wird erhalten, indem das nach S. 280 zu entwickelnde Chlorgas so lange in trockenes Kalkhydrat (S. 308) geleitet wird, als es davon rasch absorbirt wird. — Weifses, lockeres Pulver. Riecht schwach nach Chlor. Enthält auf 1 M.G. Chlor 2 M.G. Kalk. — Löst sich in Wasser unter Rücklassung der Hälfte Kalk. Die Flüssigkeit (*Bleichflüssigkeit*) zerstört die organischen Farben. Wird darum zum künstlichen Bleichen verwendet. — In der Pharmacie kann sie zum Entfuseln des Brandtweins angewendet werden (S. 696).

Zusammenstellung der wichtigern, in diesem Werke enthaltenen Reagentien, mit Angabe ihrer ausgezeichneteren Wirkungen, (wo die Eigenschaften der Reagentien in dem Buche selbst ziemlich vollständig zusammengestellt sind, wird blos darauf hingewiesen).

Reagentien, gegenwirkende Mittel, nennt man Körper, welche auf andere Körper, mit denen sie in Berührung kommen, unter den dazu erforderlichen Bedingungen eine chemische Veränderung hervorbringen. — In diesem weitern Sinne gibt es aber vielleicht keinen Körper, der nicht unter gewissen Umständen als Reagens auf irgend einen andern angewendet werden könnte, da jeder, wenn nur die nöthigen Bedingungen gegeben sind, Affinität äufsern kann. — Man bezeichnet aber mit dem Ausdruck Reagentien *im engern Sinne* Körper, welche unter gegebenen Umständen auf andere schnell und stark in die Sinne fallend, so einwirken, dafs aus der Veränderung, die sie schon bei sehr kleinen Mengen hervorbringen, z. B. Farbe, Niederschlag u. s. w., mit Bestimmtheit oder grofser Wahrscheinlichkeit auf die Natur des Körpers, auf welchen sie einwirkten, geschlossen werden kann. — Die Kenntnifs dieser Reagentien ist für den Pharmaceuten und Chemiker von grofser Wichtigkeit. Sie entspringt aber aus dem chemischen Wissen überhaupt, und ist kein besonderer Zweig der Chemie. Denn, indem man z. B. die Affinität der Hydrothionsäure zu arsenichter Säure, Antimonoxydul, Bleioxyd, Eisenoxydul u. s. w. im Verhältnifs zu andern Körpern, so wie die Producte kennt, welche Hydrothionsäure mit arse-

nichter Säure, Antimonoxydul, Bleioxyd, Eisenoxydul u. s. w. erzeugt, so kann man auch sogleich wissen, ob und welche Veränderungen die Hydrothionsäure in einer Lösung von arsenichter Säure oder einem gegebenen Antimon-, Blei-, oder Eisensalz hervorbringt. Es leuchtet also von selbst hervor, dafs nur derjenige, welcher gründliche und umfassende chemische Kenntnisse besitzt, sich mit Sicherheit der Reagentien bedienen kann. Während in der Hand eines Halbwissers leicht die gröfste Verwirrung mit denselben gestiftet werden kann. Auch für den geübten Chemiker erfordert die Anwendung der Reagentien grofse Vorsicht und genaue Beachtung aller dabei vorkommenden Erscheinungen. Die Veränderungen erfolgen nicht immer sogleich; zuweilen zeigen sie sich, besonders bei sehr kleinen Mengen, oft erst nach einigen Minuten oder Stunden, welche Zeit man daher abwarten mufs. Hauptsache ist es hiebei, sich zuvor von der *Reinheit* der anzuwendenden Reagentien selbst zu überzeugen, weil sonst leicht Falsches gefolgert werden kann. So würde z. B. eine nicht völlig von Schwefelsäure befreite Salpetersäure, womit ein Niederschlag auf Schwefelsäuregehalt geprüft werden soll, Schwefelsäure in dem zu untersuchenden Körper anzeigen, welche doch nur in dem angewendeten Reagens war, u. v. A. — Ein Zusammenstellen dieser Reagentien erleichtert aber ihre Uebersicht, so wie die Anwendung derselben für den practischen Chemiker. — Sie werden hier in der Ordnung aufgestellt, wie sie in dem Buche folgen.

Die galvanische Kette oder Säule (S. 107).

Mit der galvanischen Kette oder Säule können alle wässerige Säuren, auch Basen, zerlegt werden; vorzüglich dient sie zur Zerlegung vieler Salze, und als Reductionsmittel der schweren Metalloxyde auf nassem Wege. — Auch die geringste Menge eines

aufgelösten Metalls schlägt sich am — Pol nieder (ebendaselbst).

Sauerstoff (S. 215).

Dient als Reagens auf Wasserstoff. Er bildet damit, im Voltaischen Eudiometer (S. 298) verpufft, oder nach *Döbereiner*, wenn in das Gemenge schwammiges Platin (S. 572) gebracht wird, Wasser (s. S. 226). Auch auf Stickoxyd (Salpetergas) ist er Reagens. Er bildet damit rothe Dämpfe (S. 300). Mehrere Metalloxydule, Eisen-, Zinnoxydul werden in ihrem gelösten, an Säure gebundenen Zustande durch Sauerstoff vollständig oxydirt; desgleichen oxydirt er viele Schwefelmetalle bei gewöhnlicher Temperatur (S. 274).

Wasserstoff (S. 223).

Ist Reagens auf Sauerstoff s. oben. Nach *Döbereiner* entzieht Wasserstoffgas, wenn dasselbe mit sauerstoffhaltiger Luft (d. h. wo der Sauerstoff nicht chemisch gebunden ist) gemengt wird, und in dasselbe schwammiges Platin, an einem Platindraht befestiget, gebracht wird, allen Sauerstoff und bildet Wasser.

Kohlenstoff (S. 232).

Die Kohle kann als ein Reagens auf chlor- oder salpetersaure Salze angewendet werden, welche damit, bis zum Glühen erhitzt, verpuffen (S. 285 u. 306). Andere leicht verbrennliche Körper können die Kohle ersetzen.

Boraxsäure (S. 241).

Dient als Unterscheidungsmittel des Gelbs der Curcuma von dem Gelb der Rhabarber. Die geistige Lösung derselben färbt Curcuma braunroth, und läfst Rhabarber unverändert (S. 242 und 768). Kann daher als Prüfungsmittel für Rhabarber, ob sie mit Curcuma verfälscht ist, angewendet werden.

Phosphor (S. 243).

Der Phosphor kann als Reagens auf Sauerstoffgas angewendet werden (S. 298). Mehrere Metalloxyde, wie Quecksilber-, Silber-, und Goldoxyd fällt der Phosphor aus ihren Auflösungen regulinisch.

Schweflichte Säure (S. 261).

Kann zur Entdeckung der Hydrothionsäure dienen, sie bildet damit, im feuchten Zustande, Wasser und scheidet Schwefel ab (ebendaselbst).

Schwefelsäure (S. 263).

Die *concentrirte* Schwefelsäure (S. 265) dient zur Entdeckung schwächerer Säuren. In einer Flüssigkeit enthaltene freie und an Basen gebundene Kohlensäure wird durch deren Zusatz daraus unter Aufbrausen gasförmig entwickelt. Ebenso werden salz-, salpeter- und essigsaure Salze durch dieselbe zerlegt; die Säuren geben sich durch den Geruch u. s. w. zu erkennen. Ueberhaupt zerlegt die Schwefelsäure die meisten Salze (S. 267) und kann daher zur Erforschung ihrer Natur verwendet werden. Statt der concentrirten kann in sehr vielen Fällen besser die *verdünnte* Schwefelsäure (S. 267) als Reagens genommen werden. Die Schwefelsäure ist ferner das empfindlichste Reagens auf Baryt und Bleioxyd, sie gibt mit den Lösungen dieser Körper weiſse, pulverige, in Salz- und Salpetersäure unauflösliche Niederschläge (S. 268). Auch mit den nicht zu verdünnten Lösungen der Kalksalze gibt sie einen weiſsen, in Wasser sehr schwerlöslichen Niederschlag (Gips). Die concentrirte Schwefelsäure ist ferner ein Prüfungsmittel für die Aechtheit des Steinöls, welches sich nicht damit erhitzen darf. Auch der ächte peruvianische Balsam erhitzt sich damit nicht, und färbt sich dunkel purpurroth. Safran-

tinctur wird davon vorübergehend blau gefärbt (S. 774).

Hydrothionsäure (S. 270).

Die wichtigsten Eigenschaften derselben als Reagens s. S. 272 — 273. — Die Bereitung der freie Weinsäure haltenden *(Hahnemann'schen Weinprobe)* und deren Eigenschaften s. *ebendaselbst.*

Jod (S. 275).

Ist ein vorzügliches Reagens auf Stärkmehl, womit es, wenn letzteres nicht vorwaltet, eine indigblaue Verbindung bildet (S. 805), die Ausmittelung siehe ebendaselbst.

Chlor (S. 279).

Dient im wässerigen Zustande (S. 282) als Reagens für die Mächtigkeit der Indigsolution (S. 283).

Salzsäure (S. 287).

Die wässerige Salzsäure ist das empfindlichste Reagens auf Silbersalze, womit sie einen weiſsen, käsigen, am Lichte dunkel werdenden, in Wasser, Säuren und den meisten wässerigen Alkalien unlöslichen, nur in Ammoniak ziemlich löslichen Niederschlag hervorbringt. Ferner auf Quecksilberoxydul, welches sie in weiſsen, unlöslichen Flocken fällt, auch Bleioxydsalze werden dadurch als ein weiſses Pulver gefällt, doch ist dieser Niederschlag etwas löslich in Wasser (s. S. 289 ff.). Die Salzsäure wird übrigens bei Analysen häufig als Auflösungsmittel angewendet, da sie viele Mineralien rasch angreift, und häufig lösliche Verbindungen bildet, z. B. eisenoxydhaltige, braunsteinhaltige. Bei Gegenwart von letzterm bildet sich beim Erhitzen Chlor. Ein mit Salzsäure bestrichener Glasstöpsel u. s. w. bil-

det bei Gegenwart von Ammoniakdämpfen weiſse Nebel (Salmiak, S. 308).

Stickoxyd (S. 300).

Ist ein Reagens auf Sauerstoffgas (s. S. 839).

Salpetersäure (S. 301).

Dient im concentrirten rauchenden Zustande als Reagens auf Hydrothionsäure, welche sowohl als Gas, wie in einer Flüssigkeit gelöst, dadurch zerlegt wird; wobei sich Schwefel ausscheidet (S. 271); als Prüfungsmittel auf die Reinheit des Zinns (S. 477); als Reagens auf die Gegenwart von Strychnin, welches davon *roth* und *gelb* gefärbt wird (S. 672). Die Salpetersäure löst ferner die meisten schweren Metalle leicht auf, ist daher das vorzüglichste Oxydations- und Auflösungsmittel der meisten (S. 305).

Ammoniak (S. 306).

Gibt mit salz- und essigsauren Dünsten weiſse Nebel. Scheidet die Thonerde, zum Theil auch die Bittererde, aus ihren Auflösungen in Säuren auf nassem Wege, während es Baryt und Kalk nicht fällt. Es zerlegt ferner die wässerigen Lösungen aller Metallsalze; wobei es nicht selten unauflösliche Verbindung mit den Niederschlägen eingeht, oder dieselben, wenn es überschüssig zugesetzt wird, wieder auflöst, z. B. Quecksilber (S. 550 ff.), Gold (S. 570). Es ist ein empfindliches Reagens auf Kupferoxyd, bildet nämlich, mit den Lösungen der Kupferoxydsalze im Ueberschuſs versetzt, eine *blaue* Auflösung (S. 518).

Einfach kohlensaures Ammoniak (S. 324).

Schlägt durch doppelte Affinität fast alle erdig alkalische, erdige und Metallsalze nieder (S. 237).

wird da angewendet, wo Kali oder Natron zu vermeiden ist.

Hydrothionsaures Ammoniak (S. 327).

Wirkt der Hydrothionsäure (S. 270) ähnlich, ist aber öfters noch empfindlicher auf schwere Metallsalze, als die freie Hydrothionsäure, und schlägt auch mehrere Metallsalze nieder, welche durch reine Hydrothionsäure nicht gefällt werden (S. 328). — Aehnlich wirkt *hydrothionichtsaures Ammoniak* (ebendas.).

Salzsaures Ammoniak (S. 332).

Kann als Reagens auf die fixen Alkalien dienen, welche, damit zusammengerieben, Ammoniak entwickeln (S. 311). Ist ferner ein Reagens auf Platinoxyd, welches aus seiner Auflösung dadurch als ein gelbes, schwerlösliches Pulver gefällt wird (S. 573).

Blausäure (S. 314).

Bildet in einer mit Quajakholztinctur versetzten Kupferauflösung einen blauen Niederschlag (S. 519 und 763).

Schwefelblausäure (S. 330).

Ist ein sehr empfindliches Reagens auf Eisenoxydsalze, welche davon *blutroth* gefärbt werden (S. 331). — Eben so reagirt *schwefelblausaures Kali* (ebendaselbst).

Königswasser (S. 332).

Ist nebst wässerigem Chlor das einzige Auflösungsmittel des Goldes und Platins (ebendaselbst).

Kalium (S. 337).

Ist eins der empfindlichsten Reagentien auf Sauerstoff; er sey frei oder gebunden. Es zerlegt

nämlich fast alle Oxyde bei gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur (S. 339).

Trockenes und wässeriges reines Kali (S. 343).

Das Kali hat zu den meisten Säuren die gröſste Affinität und zerlegt darum fast alle Salze auf trockenem oder nassem Wege. Es wird zum Aufschlieſsen vieler erdigen Mineralien, welche sonst in Säuren unauflöslich sind, angewendet; indem diese damit geschmolzen werden. Dient auf nassem Wege zur Abscheidung der Bittererde, von Alaun- und Kieselerde, letztere beide sind in wässerigem Kali auflöslich, erstere nicht. Ist Reagens auf freie Weinsäure, welche mit wenig Kalilösung versetzt, so daſs die Säure noch vorherrscht, einen schwerlöslichen, krystallinischen Niederschlag (Weinstein S. 591) bildet. Aehnlich verhält sie sich gegen Kleesäure (S. 586); das Salz ist jedoch weit löslicher in Wasser.

Einfach kohlensaures Kali (S. 345).

Wirkt durch doppelte Affinität ähnlich zerlegend wie kohlensaures Ammoniak (S. 842), die dadurch erzeugten kohlensauren Niederschläge müssen dann weiter untersucht werden. Dient auch als Reagens auf freie Weinsäure wie reines Kali (s. oben).

Schwefelkalium (S. 351).

Die Schwefellebern können als Reagentien auf Sauerstoffgas angewendet werden (s. S. 298.)

Einfach schwefelsaures Kali (S. 354).

Die Lösung desselben dient als Reagens auf Baryt-, Bleioxyd- und Kalksalze wie Schwefelsäure (S. 840). Ferner auf freie Weinsäure, wodurch Weinstein erzeugt wird (S. 591). Mit schwefelsaurer Alaunerde bildet es Alaun (S. 416).

Jodkalium (S. 358).

Die wässerige Lösung des Jodkaliums (hydriodsaures Kali) dient als Reagens auf Bleioxyd, welches aus seinen Auflösungen in Säuren pomeranzengelb, auf Quecksilberoxydul, welches grünlichgelb, und Quecksilberoxyd, welches scharlachroth gefällt wird. Silbersolution wird davon in gelblich weissen, käsigen Flocken gefällt, welche nicht in Ammoniak auflöslich sind (S. 279). Eine stärkmehlhaltige Flüssigkeit damit versetzt, und einige Tropfen wässeriges Chlor oder Salpetersäure zugesetzt, wird blau gefärbt (S. 805).

Chlorkalium (S. 361).

Die wässerige Lösung desselben (salzsaures Kali) dient als Reagens auf mehrere schwere Metallsalze, wie Salzsäure (S. 841). Auf Platinauflösung, wie Salmiak (S. 573 u. 843). Ferner auf freie Weinsäure, wie schwefelsaures Kali (S. 844). Ist jedoch zu diesem Zweck jenem vorzuziehen, weil es leichter in Wasser löslich ist, und dient darum als ein Mittel die Aechtheit der Citronensäure zu prüfen (S. 607).

Chlorsaures Kali (S. 364).

Ist ein Reagens auf verbrennliche Substanzen (s. S. 839). Dient auch zur Zerlegung organischer Körper auf trockenem Wege.

Salpetersaures Kali (S. 366).

Verpufft wie chlorsaures Kali mit verbrennlichen Körpern. Aus dem Rückstand der Verpuffung kann oft auf die Natur der verbrennlichen Substanzen geschlossen werden, z. B. auf Kohle, Schwefel, schwere Metalle. — Dient sonst wie alle Kalisalze als Reagens auf Weinsäure (S. 591).

Aetznatron, trockenes und flüssiges (S. 372).

Kann wie das Aetzkali angewendet werden. Bildet aber mit Weinsäure und Platinauflösung kein schwerlösliches Doppelsalz (S. 373).

Einfach kohlensaures Natron.

Dient wie einfach kohlensaures Kali zur Zerlegung vieler Salze. Da die durch doppelte Affinität entstandenen Natronsalze oft leichter löslich sind, als die Kalisalze (S. 373), so zieht man öfters bei Untersuchungen dieses Salz jenem vor. Zu Versuchen vor dem Löthrohr wird es als flufsbeförderndes Mittel angewendet (z. B. bei Bleisalzen S 485).

Einfach boraxsaures Natron (Borax S. 378).

Der verglaste Borax dient zu Löthrohrversuchen als flufsbeförderndes Mittel. Mehrere schwere Metalloxyde werden hiebei eigenthümlich gefärbt; z. B. Mangan violett, Eisen bouteillengrün, Kupfer hellgrün, Kobalt blau.

Phosphorsaures Natron (S. 380).

Ist ein Reagens auf Silberoxyd. Es bildet in der Lösung eines Silbersalzes einen *gelben* Niederschlag. — Blei- und Quecksilbersalze geben damit weifse, in freien Säuren schwerlösliche Niederschläge. Ferner werden alle erdig alkalische, erdige und Metallsalze durch dieses Salz auf nassem Wege zerlegt. Die Niederschläge sind in Salpeter-, Salz- und Phosphorsäure ohne Brausen leicht auflöslich (S. 253). Dient im wasserleeren Zustande auch zu Löthrohrversuchen wie Borax.

Chlornatrium (S. 384).

Die wässerige Lösung des Kochsalzes wird als Reagens in ähnlichen Fällen wie Salzsäure angewendet (S. 841).

Phosphorsaures Natron - Ammoniak (S. 386).

Wird zu Löthrohr-Versuchen angewendet, wie phosphorsaures Natron.

Barytwasser (S. 389).

Das Barytwasser schlägt die in einer Flüssigkeit enthaltene freie Kohlensäure, Phosphorsäure und Schwefelsäure, so wie die kohlensauren, phosphorsauren, schwefelsauren, klee- nnd bernsteinsauren Salze nieder. Ferner zerlegt es die erdigen und Metallsalze. Die Niederschläge sind bis auf die mit Schwefelsäure erhaltenen in Salz- und Salpetersäure auflöslich (S. 390).

Salzsaurer Baryt (S. 393).

Ist ein sehr empfindliches Reagens auf Schwefelsäure. Sowohl frei, als an Basen gebunden, wird sie aus ihren Lösungen als ein weifser, in allen Säuren unauflöslicher Niederschlag (Schwerspath) gefällt (S. 268 u. 396). Auch mit den übrigen bei Barytwasser genannten Salzen gibt salzsaurer Baryt Niederschläge. Diese sind aber in Salz- und Salpetersäure löslich s. oben.

Salpetersaurer Baryt (S. 835).

Wirkt als Reagens auf Schwefelsäure, wie salzsaurer, und wird besonders da angewendet, wo die Gegenwart von Salzsäure vermieden werden mufs. Wo man nämlich, wie z. B. bei der Salpetersänre, auf Salz- und Schwefelsäure zugleich reagirt. Dient ferner zur Aufschliefsung erdiger Fossilien auf trockenem Wege, wo Kali oder Natron vermieden werden mufs.

Kalkwasser (S. 398).

Das Kalkwasser schlägt Kohlensäure und Phosphorsäure aus einer Flüssigkeit, so wie gröfstentheils dieselben Salze, wie Barytwasser nieder, doch

trübt es kein schwefelsaures Salz. Ist aber empfindlicher als Barytwasser auf arsenigte und Arseniksäure, Weinsäure und Kleesäure oder deren Salze, bildet mit letztern einen weifsen, in Wasser unlöslichen Niederschlag. Der kleesaure Kalk ist nur in starken Mineralsäuren (nicht in überschüssiger Klee- oder Essigsäure) auflöslich (S. 585). Gallussäure färbt sich mit Kalkwasser schnell vorübergehend violett, dann purpurroth, und setzt später braune Flocken ab (S. 644).

Schwefelcalcium (S. 403).

Dient zur Darstellung der *Hahnemann'schen* Weinprobe (S. 273).

Chlorcalcium und salzsaurer Kalk (S. 405).

Das Chlorcalcium dient zur Abscheidung des Wassers in vielen Flüssigkeiten, Blausäure, Weingeist, Aether u. s. w. Der salzsaure Kalk wird durch die wässerige Lösung phosphorsaurer, arsenicht- und arseniksaurer Neutralsalze zerlegt (s. Kalkwasser). Freie Schwefelsäure, so wie die nicht zu verdünnten Lösungen schwefelsaurer Salze schlagen daraus Gips nieder. Er ist ein empfindliches Reagens auf Kleesäure (ebendaselbst). Die wässerige Lösung dient als Unterscheidungsmittel der Kleesäure von Weinsäure. Die freie Kleesäure zerlegt dieselbe, bildet unlöslichen, kleesauren Kalk, die freie Weinsäure trübt sie nicht.

Schwefelsaure Bittererde (S. 412).

Kann als Reagens auf ein freies Alkali in einer Flüssigkeit angewendet werden. Es wird dadurch die Bittererde als Hydrat (S. 409) gefällt.

Schwefelsaure Alaunerde (S. 416).

Dient als Reagens auf ein Kali- oder Ammo-

moniaksalze; die nicht zu verdünnte Lösung dieser Salze bildet damit einen krystallinischen, oft erst nach einiger Zeit erscheinenden, Niederschlag, Alaun (S. 417).

Alaun (S. 416)

Fällt den meisten Extractivstoff in Flocken (S. 773).

Kieselfeuchtigkeit (S. 421).

Die Kieselfeuchtigkeit ist ein Reagens für arabisches Gummi; sie trübt sich mit der Lösung desselben, und schlägt daraus nach einiger Zeit weiſse Flocken nieder (S. 800).

Braunstein (S. 425)

Kann als Reagens auf Jod angewendet werden. Er bildet, mit einem, mit Schwefelsäure versetzten hydriodsauren Salze erhitzt, violette Dämpfe, (S. 275). Ferner auf Salzsäure, mit welcher er beim Erhitzen Chlor entwickelt (S. 280).

Basisch mangansaures Kali, mineralisches Chamäleon (S. 426)

Dient als Reagens auf arsenichte Säure. Die violett gewordene Lösung desselben wird durch sehr wenig arsenichte Säure schnell gelb (S. 427. ff.; siehe jedoch die dabei gemachte Bemerkung).

Arsenichte Säure (S. 429).

Die Reagentien, welche die Gegenwart des weiſsen Arseniks darthun, sind S. 431 und 432 zusammengestellt. — Gegen einige derselben, wie Hydrothionsäure, Silbersolution, kann umgekehrt die arsenichte Säure als Reagens angewendet werden.

Arseniksäure (S. 433).

Die Reagentien hierauf siehe ebendas. Am em-

pfindlichsten gegen Arseniksäure ist Silbersolution, welche damit einen braunrothen Niederschlag bildet; so wie die Arseniksäure selbst als Reagens auf Silberoxyd angewendet werden kann.

Zink (S. 465).

Das metallische Zink fällt die meisten schweren Metalloxyde aus ihren Auflösungen in Wasser oder Säuren, wie Arsenik, Wismuth, Zinn, Kadmium, Blei, Kupfer, Silber und Gold. Kann daher zur Reduction dieser Metalloxyde auf nassem Wege verwendet werden (S. 467).

Schwefelsaures Kadmiumoxyd (S. 475),

So wie andere lösliche Kadmiumsalze können als Reagens auf Hydrothionsäure angewendet werden, womit sie einen gelben Niederschlag bilden (ebendaselbst).

Salzsaures Zinnoxydul (S. 481)

Dient als Reagens auf Goldoxyd. Es bildet mit Goldauflösung einen violetten oder purpurrothen Niederschlag (Goldpurpur) (ebendaselbst). Der meiste Extractivstoff (S. 773), so wie viele andere organische Substanzen werden aus ihren Lösungen durch Zinnsolution gefällt.

Salpetersaures Bleioxyd (S. 488)

Ist ein Reagens auf Schwefelsäure, womit es einen weiſsen, in Wasser und Säuren fast unlöslichen Niederschlag hervorbringt (S. 840) (auch reine und kohlensaure, so wie phosphorsaure, kleesaure und weinsaure Alkalien fällen das salpetersaure Bleioxyd weiſs. Die Niederschläge sind aber in Salpetersäure auflöslich); — auf hydriodsaure Salze, welche davon pomeranzengelb, und salzsaure, welche, wenn die Lösung nicht zu verdünnt ist, weiſs

gefällt werden. — Ist ferner Reagens auf Hydrothionsäure, mit welcher es einen braunschwarzen Niederschlag veranlaſst (S. 485).

Eisen (S. 488).

Das metallische Eisen schlägt ebenfalls die meisten schweren Metalloxyde aus ihren Auflösungen nieder, wie Zink (S. 850) (aber nicht das Zinkoxyd). Kann also wie jenes angewendet werden. Ist z. B. bei Kupfer dem Zink vorzuziehen (S. 503).

Schwefelsaures Eisenoxydul (S. 501)

Dient als Reagens auf Goldoxyd, welches davon aus seiner Auflösung reducirt, in sehr verdünntem Zustande, mit blauer Farbe gefällt wird.

Schwefelsaures Eisenoxyduloxyd (ebendas.).

Der Eisenvitriol enthält in der Regel etwas Oxydsalz, welches schon während dem Trocknen desselben an der Luft gebildet wird; daher wirkt derselbe zugleich als Eisenoxyduloxyd und Oxydsalz (S. 493 u. 495). Er ist darum ein Reagens auf Blausäure, welche, an Alkalien gebunden, einen blauen Niederschlag veranlaſst; auf Gallussäure und gerbestoffhaltige Substanzen wirkt er wie die Oxydsalze (s. nachher), doch fallen die Niederschläge nicht so rein aus, und bilden sich zum Theil erst unter dem Zutritt der Luft.

Schwefelsaures Eisenoxyd (S. 503)

Dient als Reagens auf arabisches Gummi, womit es einen gelben gallertartigen Niederschlag bildet (S. 800). Oefters sah ich auf Zusatz von schwefelsaurem Eisenoxyd zu einer mäſsig concentrirten Gummilösung nur eine gelbe Färbung, keinen Niederschlag, erfolgen. Sonst kann das schwefelsaure Eisenoxyd auch wie das salzsaure (s. nachher) als Reagens verwendet werden.

pfindlichsten gegen Arseniksäure ist Silbersolution welche damit einen braunrothen Niederschlag bildet; so wie die Arseniksäure selbst als Reagens auf Silberoxyd angewendet werden kann.

Zink (S. 465).

Das metallische Zink fällt die meisten schweren Metalloxyde aus ihren Auflösungen in Wasser oder Säuren, wie Arsenik, Wismuth, Zinn, Kadmium, Blei, Kupfer, Silber und Gold. Kann daher zur Reduction dieser Metalloxyde auf nassem Wege verwendet werden (S. 467).

Schwefelsaures Kadmiumoxyd (S. 475).

So wie andere lösliche Kadmiumsalze können als Reagens auf Hydrothionsäure angewendet werden, womit sie einen gelben Niederschlag bilden (ebendaselbst).

Salzsaures Zinnoxydul (S. 481)

Dient als Reagens auf Goldoxyd. Es bildet mit Goldauflösung einen violetten oder purpurrothen Niederschlag (Goldpurpur) (ebendaselbst). Der meiste Extractivstoff (S. 773), so wie viele andere organische Substanzen werden aus ihren Lösungen durch Zinnsolution gefällt.

Salpetersaures Bleioxyd (S. 488)

Ist ein Reagen[illegible] auf Schwefelsäure, womit [illegible] einen weifsen [illegible] Säuren fast unlös[illegible] chen Nieder[illegible] (auch [illegible] ne und k[illegible] re, [illegible] saure [illegible] saur[illegible] i[illegible]

gefällt werden. — [illegible]
thionsäure, [illegible]
Niederschlag [illegible]

Eisen [illegible]

Das metallische [illegible]
sten schweren [illegible]
nieder, wie Zink [illegible]
oxyd). Kann also [illegible]
Ist z. B. bei Kupfer [illegible]

Schwefelsaures [illegible]

Dient als Reagens [illegible]
von aus seiner Auflösung [illegible]
dünntem Zustande, mit [illegible]

Schwefelsaures Eisen[illegible]

Der Eisenvitriol enthält [illegible]
Oxydsalz, welches schon [illegible]
desselben an der Luft gebildet [illegible]
derselbe zugleich als Eisen[illegible]
(S. 493 u. 495). Er ist [illegible]
Blausäure, welche, an Alkalien [illegible]
blauen Niederschlag veranlaſst; auf [illegible]
gerbestoffhaltige Substanzen wirkt er [illegible]
salze (s. nachher), doch fallen die [illegible]
so rein aus, und bilden sich zum Theil [illegible]
dem Zutritt der Luft.

Schwefelsaures Eisenoxyd [illegible]

[illegible] auf arabisches Gum[illegible]

[illegible]e, wel-
[illegible]roth ge-
[illegible] die Sub-
[illegible]. Es ist
[illegible]iweifsstoff,
[illegible]lergeschla-

[illegible]*dul* (S. 548)

[illegible]äure, welches
[illegible] bildet, auf hy-
[illegible]ch grünlichgelb,
[illegible]elche weifs gefällt
[illegible] die Lösung schwarz
[illegible]it einen grauschwar-
[illegible] arsenichte Säure schlägt
[illegible]ch nieder. Den Eiweifsstoff
[illegible]g in weifsen Flock[illegible]

Salzsaures Eisenoxyd (S. 504).

Ist ein empfindliches Reagens auf Schwefelblausäure und Mohnsäure, welche, sowohl frei als an Alkali gebunden, damit blutroth gefärbt werden. Ist daher Reagens auf Opium. Blausaures Eisenoxydulkali fällt es aus der Lösung dunkelblau. Bernsteinsaure Alkalien fällen es braunroth. Gallussäure wird (wenn keine Säure vorherrscht) aus ihrer Lösung schwarzblau gefällt. Die Farbe geht bei sehr reiner Gallussäure bald in schmutziggrün und braun über. Gerbestoff wird entweder schwarzblau (eisenblaufällender Gerbestoff (S. 778), oder grün (eisengrünfällender Gerbestoff (S. 779), oder dunkelgrau (eisengraufällender Gerbestoff (S. 780) niedergeschlagen. Dient darum als gutes Unterscheidungsmittel dieser Gerbestoffarten. Daher als Kennzeichen für die Aechtheit der China, des Katechu's, der Ratanhia u. s. w.

Blausaures Eisenoxydulkali (S. 513)

Ist ein empfindliches Reagens auf Eisenoxydsalze, welche davon blau (S. 495), und Kupferoxydsalze, welche davon rothbraun gefällt werden (S. 518). Gegen Kupferoxydsalze ist es weit empfindlicher, als Ammoniak.

Blausaures Eisenoxydkali (S. 514).

Dieses Salz schlägt die Eisenoxydulsalze dunkelblau nieder, die Eisenoxydsalze färbt es nur braunroth. Dient darum als sicheres Reagens auf die Abwesenheit von Eisenoxydul in schwefel- und salzsaurem Eisenoxyd, welche damit nicht blau gefäbrt werden dürfen.

Kupfer (S. 516).

Erhitzte Kupferplatten werden als Reagens auf Arsenik angewendet (S. 432).

Schwefelsaures Kupferoxyd (S. 520)

Bildet, mit überschüssigem Ammoniak versetzt,

eine azurblaue Flüssigkeit. Hydrothionsäure fällt es schwarzbraun (S. 519). Wird als Reagens auf arsenichte Säure angewendet, wenn sie an Alkalien gebunden ist. Es bildet mit der Lösung derselben einen gelbgrünen Niederschlag, *Scheel'sches Grün* (S. 431 u. 526). Die mit Quajaktinctur versetzte Lösung des Kupfervitriols bildet mit einer blausäurehaltigen Flüssigkeit (Aq. Cerasorum etc.) einen blauen Niederschlag (S. 843).

Kupferoxyd-Ammoniak (S. 523) und *Schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak* (S. 524)

Wirken wie schwefelsaures Kupferoxyd auf arsenichte Säure, sie schlagen aber schon die freie Säure nieder, und verdienen deſshalb als Reagens auf Arsenik jenen vorgezogen zu werden.

Sublimatlösung (S. 545)

Dient als Reagens auf hydriodsaure Salze, welche aus ihren Lösungen dadurch scharlachroth gefällt werden (S. 541). Fixe Alkalien fällen die Sublimatlösung orangegelb, Ammoniak weiſs. Es ist ferner ein empfindliches Reagens auf Eiweiſsstoff, welcher dadurch in weiſsen Flocken niedergeschlagen wird (S. 827).

Salpetersaures Quecksilberoxydul (S. 548)

Ist ein Reagens auf Hydrothionsäure, welches damit einen schwarzen Niederschlag bildet, auf hydriodsaure Salze, welche dadurch grünlichgelb, Salzsäure und salzsaure Salze, welche weiſs gefällt werden, auf Ammoniak, welches die Lösung schwarz fällt, und fixe Alkalien, die damit einen grauschwarzen Niederschlag bilden. Auch arsenichte Säure schlägt dasselbe weiſslich oder gelblich nieder. Den Eiweiſsstoff fällt es aus seiner Lösung in weiſsen Flocken.

Salpetersaures Quecksilberoxyd (S. 249)

Wirkt als Reagens wie Sublimat (s. oben). Es fällt aber auch die Gallussäure und Tinctur orangegelb, welche von Sublimatlösung nicht verändert werden (S. 645).

Schwefelsaures Silberoxyd (S. 561)

Ist ein Reagens auf Hydriodsäure und Salzsäure, sie mögen frei oder gebunden seyn, bildet in einer hydriodsäurehaltigen Flüssigkeit gelblichweifse, in einer salzsäurehaltigen weifse käsige Flocken, die am Lichte schnell dunkel werden (siehe auch Salzsäure S. 841 und hydriodsaures Kali S. 845). Wird als Reagens da angewendet, wo zugleich Schwefelsäure vorhanden ist.

Salpetersaures Silberoxyd (S. 562)

Wirkt wie schwefelsaures Silberoxyd, und wird am häufigsten auf Salzsäuregehalt angewendet. Schlägt auch den Eiweifsstoff in weifsen Flocken nieder.

Salzsaures Goldoxyd (S. 568)

Dient als Reagens auf Zinnoxydul, welches es aus seiner Auflösung mit Purpurfarbe fällt (S. 569). Auch viele organische Substanzen färben die Goldauflösung purpurn. Verdünnte Lösungen von Eisenoxydulsalzen werden dadurch blau gefärbt (S. 569).

Platin (S. 572).

Das metallische, schwammige Platin, welches nach §. 638 erhalten wird, dient als Reagens auf Sauerstoff- und Wasserstoffgas (s. S. 839).

Salzsaures Platinoxyd (S. 573).

Die Platinauflösung dient als Reagens auf Ammoniak- und Kalisalze, welche damit gelbe, schwerlösliche Niederschläge bilden (ebendaselbst).

Kleesäure (S. 582).

Die Kleesäure ist das empfindlichste Reagens auf Kalk; sie zerlegt auf nassem Wege alle Kalksalze, selbst Gips, und bildet ein weifses, nur in starken Mineralsäuren, nicht Klee- oder Essigsäure lösliches Pulver, kleesauren Kalk (S. 586).

Kleesaures Ammoniak (S. 587) und

Kleesaures Kali, einfaches und saures (S. 586)

Werden als Reagentien wie Kleesäure angewendet. Auch Baryt und mehrere Erd- und Metallsalze werden durch kleesaure Alkalien gefällt, die Niederschläge sind aber meistens in freier Kleesäure auflöslich.

Weinsäure (S. 587)

Ist ein Reagens auf Kali, bildet mit einer nicht zu verdünnten Lösung von reinem Kali im Ueberschufs versetzt, so wie jedem andern Kalisalz, selbst schwefelsaurem, zugesetzt, einen weifsen, krystallinischen Niederschlag (Weinstein) (S. 591). Ist die Salzlösung stark verdünnt, so erfolgt der Niederschlag erst nach einiger Zeit. Auch Ammoniak bildet mit überschüssiger Weinsäure ein schwerlösliches Salz; doch ist das saure weinsaure Ammoniak löslicher, als saures weinsaures Kali.

Einfachweinsaures Kali (S. 591)

Kann als Reagens auf freie Säuren angewendet werden; die Lösung desselben bildet mit den meisten den bei der Weinsäure erwähnten schwerlöslichen Niederschlag (Weinstein, s. ebendas.).

Brechweinstein (S. 599).

Die Lösung des Brechweinsteins kann als Rea-

gens auf Hydrothionsäure dienen; sie wird von wässeriger Hydrothionsäure braunroth gefärbt, von hydrothionsaurem Gas und mit Säure versetzter wässeriger Hydrothionsäure (Hahnemanns Weinprobe) in gelbrothen Flocken gefällt (S. 602). Mehrere organische Substanzen, wie Gallussäure, Chinaauszug, gerbestoffhaltige Substanzen, fällt der Brechweinstein in weifsen oder grauen Flocken.

Essigsäure (S. 614)

Dient als Reagens auf Ammoniakdämpfe wie Salzsäure (S. 841); bildet damit weifsgraue Nebel.

Essigsaures Kali (S. 624)

Dient als Reagens auf Weinsäure wie die andern Kalisalze (S. 844 u. 845). Ferner zur Prüfung der Güte der Hofmännischen Tropfen. Die aus gleichen Theilen Salz und Wasser bereitete Lösung desselben mit gleichem Volumen ätherhaltigem Weingeist vermischt, mufs den vierten Theil Aether abscheiden (S. 721).

Essigsaurer Baryt (S. 627)

Wird als Reagens auf Schwefelsäure, wie die übrigen Barytsalze verwendet (S. 847). Man nimmt ihn vorzüglich bei Untersuchung essigsaurer Salze.

Essigsaurer Kalk (S. 627)

Kann als Reagens auf Klee- und Weinsäure u. s. w. wie die andern Kalksalze angewendet werden.

Einfach essigsaures Bleioxyd (S. 633)

Die Lösung des Bleizuckers dient als Reagens auf Schwefelsäure, Hydrothionsäure u. s. w. wie salpetersaures Bleioxyd (S. 850). Das damit getränkte und

befeuchtete Papier ist vorzüglich empfindlich auf hydrothionsaures Gas, indem es, über die Oeffnung eines Gefäſses gehalten, worin freie Hydrothionsäure enthalten ist, sogleich schwarzbraun gefärbt wird. Der meiste Extractivstoff wird von Bleizucker niedergeschlagen. Der Niederschlag ist in freier Essigsäure wieder löslich. Der Schleim von Quittenkernen, so wie andere Schleimarten werden davon coagulirt. Den Eiweiſssoff fällt er in weiſsen Flocken.

Drittel essigsaures Bleioxyd (S. 631).

Der Bleiessig wird wie der Bleizucker als Reagens angewendet. Er schlägt auch manche Stoffe nieder, die durch Bleizucker nicht gefällt werden; z. B. die Lösung des arabischen Gummi's in dichten weiſsen Flocken. Er ist das empfindlichste Reagens auf Eiweiſsstoff (S. 827).

Essigsaures Silberoxyd (S. 639)

Wird wie salpetersaures Silberoxyd als Reagens auf Salzsäure, besonders bei essigsauren Salzen angewendet. Z. B. bei essigsaurem Ammoniak, welches auch, wenn es frei von Salzsäure ist, mit salpetersaurem Silberoxyd Trübung veranläſst.

Mohnsäure (S. 641)

Dient als Reagens auf Eisenoxydsalze, welche davon blutroth gefärbt werden (S. 642 u. 852).

Gallussäure (S. 642) und *Gallustinctur* (S. 644).

Die vorzüglichsten Wirkungen dieser Reagentien wurden S. 644 angeführt. Sie können auch als Reagentien auf einige organische Alkalien angewendet werden, wie auf Emetinsalze, welche sie schmutzigweiſs, Cinchonin- und Chininsalze, welche sie weiſs fällen. Diese Niederschläge müssen aber wei-

ter untersucht werden. — Ferner ist die Gallustinctur wegen ihrem Gerbestoffgehalt ein empfindliches Reagens auf Thierleim, sie schlägt die Leimlösung als eine braune, elastisch zähe Substanz, Ledersubstanz, nieder (S. 778). Eiweifsstoff wird davon als eine gelbe, pechartige, weniger elastische Masse, oder in hellgelben Flocken gefällt (S. 827).

Bernsteinsaures Ammoniak (S. 649).

Die Lösung dieses Salzes dient als Reagens auf Eisenoxydsalze. Die Lösungen neutraler Eisenoxydsalze werden dadurch braunroth gefällt. — Auf gleiche Art wirkt *bernsteinsaures Kali oder Natron.* Diese Salze dienen bei Analysen zur Trennung des Eisens vom Braunstein. Denn sie bilden mit Manganoxydulsalzen keinen Niederschlag.

Benzoesaures Kali u. s. w. (S. 653)

Wird wie die bernsteinsauren Salze als Reagens verwendet. Bildet mit neutralen Eisenoxydsalzen einen fleischfarbenen Niederschlag.

Geistige Seifenlösung (S 702)

Dient als Reagens auf die meisten freien Säuren, wodurch die Seife zerlegt, und Talg und Oelsäure (S. 654 u. 655) ausgeschieden wird. Ferner zeigt sie die Gegenwart aller erdig alkalischen, erdigen und Metallsalze an, indem durch dieselben unlösliche Verbindungen gebildet werden (S. 655 und 660).

Strychnin (S. 670)

Kann als Reagens auf Salpetersäure angewendet werden. Versetzt man ein salpetersäurehaltiges Salz mit Strychnin und giefst Schwefelsäure zu, so entsteht eine rothe Farbe (S. 672).

Weingeist (S. 694).

Derselbe löst die Boraxsäure; die Lösung brennt, angezündet, mit zeisiggrüner Flamme. Ein boraxsäurehaltiges Salz wird daher mit einer starken Säure, Schwefelsäure u. s. w., versetzt und mit Alkohol übergossen, mit grüner Flamme verbrennen. Er dient ferner als ein Mittel die meisten zerfliefslichen, anorganischen Salze, von den nicht zerfliefslichen zu trennen, erstere sind meistens darin löslich, letztere nicht. Reines Kali, Natron und Ammoniak sind darin löslich; enthalten sie Kohlensäure, Erden und Metalloxyde, so scheidet sich das kohlensaure Salz, so wie die andern fremden Stoffe aus. Die Gegenwart von Strontian in salzsaurem Baryt gibt sich zu erkennen, wenn das Salz, mit Alkokol digerirt, demselben, wenn er angezündet wird, eine purpurrothe Flamme ertheilt (S. 396). Die Reinheit des Sublimats erkennt man durch Alkohol; derselbe mufs sich leicht und vollständig in seinem vier- bis sechsfachen Gewicht Weingeist lösen. Er ist ferner Lösungsmittel der meisten organischen Säuren, aller organischen Alkalien, der Naphthen, Aether, ätherischen Oelen, Campher, und der meisten Harze. Die Fette sind nur in absolutem Weingeist löslich. Die Prüfung der ätherischen Oele auf Fette mit Alkohol s. S. 736, und auf die Aechtheit des Ricinusöls S. 754. Wässeriger Weingeist löst vielen Extractivstoff, der in absolutem unlöslich ist. Letzterer dient darum zur Trennung mancher Substanzen vom Extractivstoff. Da Gummi, Schleim und Eiweifsstoff darin unlöslich sind, so scheidet derselbe diese Stoffe von andern in Weingeist löslichen ab.

Aether (S. 713)

Löst viele derselben Substanzen, welche auch Alkohol löst. Sublimat mufs sich darin ebenfalls

schnell lösen (S. 547). Er löst manche Substanzen, die in Alkohol unlöslich sind (Cautschuc). Manche in Weingeist lösliche Harze sind in Aether unlöslich (S. 719—723). Jalappenharz löst sich in kaltem Aether nicht. Er dient darum als Kennzeichen der Aechtheit desselben. Es darf demselben kaum etwas Farbe mittheilen (S. 764).

Gelbes farbiges Harz der Kurkuma (S 768).

Das damit gefärbte Papier, welches bereitet wird, indem durch die Abkochung von 1 Theil Kurkuma mit 8 Theilen Wasser Streifen von feinem weifsen Papier gezogen werden, dient als Reagens auf Alkalien, welche es braun färben (S. 212), und Boraxsäure, die es in braunroth umwandelt.

Extractives Roth des Fernambuks (S. 776).

Die Fernambuktinctur und das damit gefärbte Papier sind ebenfalls gute Reagentien auf Alkalien, welche sie violett färben (S. 212). Die Tinctur wird durch halbstündiges Kochen von 1 Theil Fernambuk mit 8 Theilen reinem Wasser erhalten. Das Papier wird wie Kurkumapapier bereitet.

Extractives Roth des Lakmus (S. 777).

Diese durch Alkalien in Blau umgewandelte Farbe ist das empfindlichste Reagens auf freie Säuren, welche es wieder in Roth umwandeln (S. 212. Die Bereitung der Tinctur und des damit blau gefärbten Papiers, welches besser als die Tinctur ist, s. ebendas.). — Das *geröthete Lakmuspapier*, welches man nach S. 777 erhält, ist das empfindlichste Reagens auf Alkalien, welche das Roth wieder in Blau umändern (ebendas.).

Die blauen Farben der *Violen* (Syrupus Violarum), *Iris*; die blaurothe Farbe des *Blaukohls*, der *Heidelbeeren*, werden durch Säuren *roth*, durch Alkalien *grün* gefärbt (S. 777).

Gerbestoff (S. 778).

Wie eisenblaufällender auf Metallsalze wirkt s. S. 779. Eisengrünfällender schlägt Eisenoxydsalze grün, und eisengraufällender grau nieder (S. 780). Alle wirken auf den Thierleim und Eiweißsstoff wie bei Gallustinctur S. 856 angeführt wurde.

Extractives und bitteres Gelb der Rhabarber (S. 785)

Ist ein sehr empfindliches Reagens auf Alkalien, welche es braunroth färben. Das mit dem wässerigen Auszug der Rhabarber gefärbte Papier ist der Flüssigkeit vorzuziehen. Den dazu nöthigen Rhabarberauszug bereitet man sich, indem 1 Theil zerschnittene feine Rhabarber mit 6 Theilen kochendem Wasser infundirt wird. Durch den klar kolirten Auszug zieht man Streifen feinen weißen Papiers und trocknet sie.

Stärkmehl (S. 803)

Ist ein empfindliches Reagens auf Jod, womit es eine blaue Verbindung bildet. Die Bereitung des blauen Jodstärkmehls s. ebendas. Dasselbe dient als Unterscheidungsmittel des Arseniks vom Sublimat (ebendas.). Die Ausmittelung des Jods durch Stärkmehl, und des Stärkmehls durch Jod siehe ebendaselbst.

Indig (S. 811).

Die Indigauflösung (S. 813) kann als Reagens auf die Mächtigkeit des wässerigen Chlors angewendet werden (ebendas. u. S. 823).

Ferment (S. 818)

Kann die Gegenwart von gährungsfähigem Zucker zu erkennen geben. Eine zuckerhaltige Flüssigkeit geht mit Hefe in geistige Gährung. Fängt

man die dabei sich entwickelnde Kohlensäure auf, so läſst sich auf die Menge des zerlegten Zuckers schlieſsen. 44 Gewichtstheile Kohlensäure entsprechen 90 Theilen zerlegtem Zucker (S. 822).

Thierleim (S. 830)

Ist ein empfindliches Reagens auf Gerbestoff. Die Leimlösung fällt den Gerbestoff aus seiner Lösung als Ledersubstanz (S. 778 u. 831).

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

und chemischer.

eichen

+ Stein.
⁜ Nach den Regeln der Kunst.
† Pfund. ℔ oder ℔.p.m ist Medicingewicht
1℔ oder ℔.p.c. Civilgewicht.
add Holz.
Δ ...atis – Rectificirter Weingeist.
⊕ ...atissimus. – Höchst rectificirter Weingeist.
Zinn.
Stängel.
⊖ ...m. Schichtweise übereinander.
Sublimiren.
Saft.
Schwefel.
Weinstein.
Reibe es.
Erde.
Blättererde.
Tinctur.
Eine Unze.
Salbe.
Harn.
Vitriol.
Glas.
Flüchtig.
Zink.

...den, und auch hie und da einige Abweichung
...höre noch vor, und der Pharmaceute

bbreviaturen.

:heint keinen Eingang fanden.)

ıen Elementen.

genommen, und wenn mehrere gleiche Buchstaben
ɪind auch diese gleich, so setzt man statt
ten.

Dxyden nur durch über die Buchstaben gesetzte Punkte
binären Verbindungen lassen sich also folgendermaaſsen

q.) Wasser. ɪperoxyd.	NO^3	(nach *Berz.* $\ddot{\ddot{N}}$) untersalpetrichte Säure.
:) Kohlenoxyd.	NO^4	(nach *Berz.* N) salpetrichte Säure.
) Kohlensäure.	NO^5	(nach *Berz.* N) Salpetersäure.
²C, weil derselbe den nur halb so groſs ıls in diesem Werke	NH^3	(nach *Berz.* NH^6) Ammoniak.
— Die Stellung der links oder rechts	C^2N	(nach *Berz.* $\dot{N}C^2$) Cyan.
ɪrlich.) Oelbilden-	KO	(nach *Berz.* $\ddot{K}$, weil derselbe die Zahl für Kalium noch einmal so hoch annimmt) Kali.
I⁴C) Kohlenwas-	KCh	Chlorkalium.
	FeO	(nach *Berz.* der das Eisen noch einmal so hoch annimmt, $\ddot{F}e$) Eisenoxydul.
nach *Berz.* $\dot{S}$,) hy-lichte Säure.		
schweflichte Säure.	Fe O $1^1/_2$	(nach *Berz.* $\dddot{F}e$) Eisenoxyd.
) Schwefelsäure.	Fe Ch	einfach Chloreisen.
²) (s. o.) Hydrothi-	FeCh $1^1/_2$	anderthalb Chloreisen.
	Hg O	(nach *Berz.* $\dot{H}g$) Quecksilberoxydul.
$\ddot{N}$) (s. S. 335) Stick-	Hg O^2	(nach *Berz.* $\ddot{H}g$) Quecksilberoxyd.
ɪ̇) Stickoxyd.	Hg S^2	Zinnober.

ammengesetzten Körper zeigt man an, indem man diese
ɪgen durch das Zeichen + vereinigt, und die Anzahl
ɪn, welche rechts (als *coëfficient*) gesetzt werden, be-

efelsäurehydrat.

REGISTER.

Seite

Abbreviaturen, chemische u. pharmaceutische 863
Abdampfung 172
Abgieſsen 134
Abkochung 159
Abschäumen 132
Absonderung, mechanische 130
Absorption 52
Absud—Aufguſs 160
Abtreiben 556
Abweichung der Magnetnadel 110
Abziehen 189
Aceta medicata 158
Acetas Ammoniae dilutus 623
- Lixivae 624
- Oxydi Cupri 637
- Oxydi Ferri liquidus 635
- Plumbi 633
(sub) - Plumbi 631
- - - dilutus 632
- Potassae 624
- — liquidus 626
- Sodae —
Acetum camphoratum 743
- concentratum 616
- crudum 615
- destillatum 616
- saturninum 631

Seite

Acide caprique 664
— caproique —
Aetzstein 764
Acidum aceticum 614
- arsenicicum 433
- arsenicosum 429
- benzoicum 650
- boracicum 241
- borussicum 314
- carbonicum 234
- carbonosum 582
- chinicum 608
- citricum 605
- chloricum 284
- fluoricum 295
- formicicum 640
- gallicum 642
- hydriodicum 277
- hydrocyanicum 314
- hydrothionicum 269
- hypo-nitrosum 300
- hypo-sulphuricum 262
- jatrophicum 664
- malicum 609
- meliliticum 608
- mucosum —
- muriaticum 286
- - dilutum 288
- - fumans 287
- - hyperoxygenatum 284
- - oxygenatum 279

Seite

Acidum nitricum 301
- - fumans 302
- nitro muriaticum 332
- nitrosum 301
- oleacicum 655
- oxalicum 582
- papavericum 641
- phosphoricum 249
- pyro-tartaricum 645
- sacchari 582
- saccharolacticum 608
- sebacicum 654
- sorbicum 609
- stannicum 478
- stibicum 442
- stibiosum 441
- succinicum 646
- sulphuricum 263
- - dilutum 267
- sulphurosum 260
- tartaricum 581
- zooticum 314
Aconitin 683
Adeps 746
- Ceti 752
- suilla 756
Adhäsion 44
- ausdehnsam flüssiger Körper zu Festen, 46
- zu tropfbar Flüssigen —

Seite

Adhäsion audehnsam flüssiger Körper unter sich 46
- fester Körper 44
- fester u. tropfbar flüssiger Körper 45
- tropfbar flüssiger Körper zu tropfbaren 46
Adipocire 654
Aepfel-Naphtha 712
- Säure 609
- - brenzliche —
- - künstliche 610
- saure Salze 609
- saures Bleioxyd 613
- - Eisenoxyd —
- - Kalk 612
Aequivalent, chemisches 69
Aerugo 636
Aes 516
- ustum 520
Aether 713, 859
- aceticus 710
- ammoniacatus 720
- ammoniakhaltiger —
- nitricus 706
- phosphoratus 719
- phosphorhaltiger —
- Säure 641
- sulphuricus 713
Aetherhaltiger-Weingeist 720
Aetherweingeist, chloreisenhaltiger 721
Aetherisches Oel 723
Aethiops alcalisatus 529

Seite

Aethiops graphitae 495 u. 529
- martialis 490
- mineralis 538
- - per fusionem 536
- per se 530
- saccharatus 529
- vegetabilis 313
Aetzkali, flüssiges 341
- krystallisirtes 343
- trockenes 340
- Natron, flüssiges 846
- - Lauge 372
- - trockenes 846
- Stein 340
Affinität 48
Affinitäts-Lehre, *Bergmanns*- 53
- Gröſse 57
Affinitas approximans 54
- compositionis 53
- electiva duplex 55
- - multiplex 57
- - simplex 54
- reciproca 57
Agitakel 156
Ahlkirschbaumöl 755
Alantcampher 744
Alaun 416 u. 849
- gebrannter 418
- Geist —
- Mehl 417
- Römischer —
Alaunerde 414
- essigsaure 628
- Hydrat 425
- Salze 416
- schwefelsaure 416 u. 848

Seite

Alaunerde, schwefelsaure ammoniakhaltige 416
- kalihaltige —
Alcali minerale aeratum 373
- - causticum 372
- - phosphoratum 380
- vegetabile aëratum 345
- - causticum 340
- volatile fluor *le Sage* 308
Alcaligen 295
Alcohol 129 u. 694
- vini 696
Alembicus 185
Alembrothsalz 551
Algarothpulver 453 u. 456
Alkali, flüchtiges 306
Alkalien 212
- bernsteinsaure 649
- erdige 212
- organische — u. 665
- - bittere giftige 666
- - - nicht giftige 684
- - scharfe u. bitter scharfe giftige 679
- reine anorganische 212
Alkalimetalle 536
Alkaloide 212 u. 665
Alkohol, absoluter 696
- gewöhnlicher —
Alantoissäure 665
Aloebitter 784
Althäa-Pasta 175

Seite
Alumen 416
- ustum 418
Alumina 414
- acetica 628
Alumium (Alumi-
nium) 414
Amalgam 556 u. 565
Amberfett 756
- Säure 663
Ambra, gelbe 764
Ameisen-Geist 641
- Naphtha 713
- Säure 640
- saure Salze 641
Amidin 807
Ammonia 306
- pura liquida 308
Ammoniacum 306
- aluminoso sul-
phuricum 416
- carbonicum 322
- - pyro-oleo-
sum 323
- hydrothiono-
sum 328
- muriaticum 332
- - depuratum 333
- - martiatum 506
- nitricum 334
- succinicum 649
Ammoniak 306 u. 842
- bernsteinsau-
res 649 u. 858
- Alaun 417
- blausaures 334
- essigsaures 623
- - flüssiges,
verdünntes —
- hydrothio-
nichtsaures 328
u. 843
- hydrothion-
saures 327 u. —
- klees. 587 u. 855

Seite
Ammoniak,
kohlensaures,
brenzliches 323
- - — flüssiges —
- - doppelt 327
- - einfaches 322
- - reines 324
u. 842
- - wässeriges 326
- phosphorsau-
res 327
- Salze 311
- salzsaures 332, 843
- schwefelsau-
res 329
- wässeriges 308
- weinsaures 591
- - neutrales —
- - saures —
Ammoniak-Kali,
weinsaures 595
Ammonium 306
Amniossäure 665
Amylum 803
Anemonen-Cam-
pher 745
Anemonin —
Angusturabitter 781
Angusturin 693
Aniesöl 730
- schwefelhalti-
ges 749
Antalogen 275
Anthrazoothion-
säure 330
Antimon 436
- haltiges Eisen 515
- Kalium 437 u. 457
- Oxyd 441
- Oxydul 439
- - braunrothes 452
- - graues 451
- - hydrothion-
saures 444

Seite
Antimon-Oxydul
salpetersaures 440
u. 457
- - Salze 441
- - salzsaures 453
- - - basisches 453
u. 454
- - verglastes 451
- - Kali wein-
saures 599
- Säure 442
- - Hydrat —
- saure Salze 443
- saures Kali
saures 458
Antimonichte Säu-
re 441
Antimonii
Butyrum 453
- Calx 451
- Cinis —
- Flores 441
- Hepar 452
- Nix 441
- Oleum 453
- Regulus 436
- - jovialis 482
- - martialis 515
- Vitrum 451
Antimonium 436
- et Calcium sul-
phuratum 459
- chloratum 453
- crudum 443
- diaphoreticum
ablutum 458
- - non ablutum —
- hydrothioni-
cum 444
- hydrothiono-
sum 447
- muriaticum
oxydulatum 453

Seite

Antimonium sub muriaticum oxydulatum 453 u. 456
- oxydulatum 439
- - fuscum 452
- - gryseum 451
- - vitrificatum —
- sulphuratum 443
Apotheke 118
Apotheker Pflichten 3
- Stand —
Apothekerkunst 1
Apparat, pneumamatischer 198
Aqua antimiasmatica 526
- Barytae 389
- Calcariae 398
- Calcis —
- Cochleariae 735
- Fortis 305
- Lauro-Cerasi 735
- oxymuriatica 282
- Regis 332
- saphirina 525
- saturnina 632
- sulphurato-acidula 273
- vegeto mineralis *Goulardi* 632
Aquae destillatae compositae 191
- simplices —
- spirituosae —
- vinosae —
Aquarium 119
Aquila alba mitigata 542
Arak 696
Arcanum duplicatum 355
- Tartari 624
Areometer 30

Seite

AreometerNichols sons 30
Argentum 556
- foliatum 559
- nitricum 562
- oxydatum 559
- sulphuricum 561
- vivum 527
Argilla 414
Arnicin 683
Armentum album 630
Arrow-root 806
Arsenicum 428
- album 429
- citrinum 435
- rubrum 434
Arsenichte Säure 429 u. 849
Arsenichtsaure Salze 430
- saures Kali 436
- - Kupferoxyd 526
- - Silberoxyd 565
Arsenik 428
- Ausmittelung desselben 432
- Blumen 429
- Butter 435
- Kupfer 526
- Leber 436
- Oxyd, salzs. 435
- Reagentien auf denselben 431 u. 433
- Säure 433 u. 849
- saure Salze —
- saures Silberoxyd 565
- Solution, *Fowlers* 436
- Wasserstoffgas 433
- weifser 429
Arznei, Begriff 2

Seite

Arzneimittel Anschaffung u. Aufbewahrung 123
- Begriff 2
- Zubereitung 125
Asarin 745
Aschblei 461
Asphalt 765
- Oel 738
Asphaltum 765
Atmosphäre, electrische 101
Atome 10
Atomen-Gewicht 69
Atomistisches System 10
Atropin (Atropium) 677
- Salze —
Attractivkraft 11
Aufbrausen 194
Aufgufs—Absud 160
- geistiger 157
- heifser 159
- kalter 157
- wässeriger — u. 159
- weiniger 157, 159
Auflösung 51 u. 203
- gesättigte 51
- - absolut —
- - relativ —
- Verfahren dabei 194
Auflösungsmittel 51
Augenschwarz 830
Augenstein 523
Augenwasser, blaues 525
Auripigmentum 435
Aurum 566
- ammoniatum 570
- fulminans —

Seite
Aurum mosaicum (musivum), 480
- muriaticum 568
- - natronatum 571
Ausdehnsam, flüssig 23
Ausdehnung 9
Auslaugen 157
Auspressen 132
Aussüfsen 157
Austerschalen 400
Ausziehen 157
Axungia Anseris 756
- Canis —
- Equi —
- Leporis —
- medullæ Bovis 755
- pedum Tauri 752
- Porci 756
Azot 295
Bacilli 139
Badeschwamm-kohle 313
Bähung, nasse 155
Baldrianöl 731
Ballon 187
Balsama artificialia 156
Balsame, Anschaffung 125
- künstliche 156
- natürliche 771
Balsamum Nucistae 755
- sulphuris anisatus 749
- - terebinthinatus —
Barille 374
Baryt 387
- chlorsaurer 834
- Crystalle 389
- Erde 387
- essigsaurer 627, 856
- Hydrat 388

Seite
Baryt, hydrothionsaurer 392
- kohlensaurer 390
- salpetersaurer 835 u. 847
- Salze 390
- salzsaurer 393 u. 847
- Schwefelleber 391
- schwefelsaurer 393
- Wasser 389 u. 847
Baryta 387
- acetica 627
- carbonica 390
- chlorica 834
- hydrothionica 392
- muriatica 393
- nitrica 835
- pura liquida 389
- sulphurata 391
- sulphurica 393
Baryum 387
- Hyperoxyd 230
- sulphuratum 391
Basen, Charakter u. Eintheilung 211
Basis der Blausäure 313
Bassorin 802
Batterie, electrische 103
- galvanische 107
Beaumés schneller Flufs 370
Baumöl 750
Beguins flüchtiger Schwefelgeist 328
Beharrungsvermögen 14
Behennufsöl 751
Benzoe-Blumen 650
- Naphtha 713
- Säure 650
- saure Salze 653

Seite
Benzoes Flores 650
Bergamottöl 729
Berg-Blau 519
- Naphtha 739
- Oel 738
- Pech 765
Berlinerblau 510
- Säure 314
Bernstein 764
- Firnifs 646
- gelber 764
- Kolophonium 646
- Oel 737
- rother 764
- Salz 646
- Säure —
- saure Alkalien 649
- - Salze 648
- saures Ammoniak 649 u. 858
- weifser 764
Beschläge 205
Bestandtheile 48
- entfernte 49
- nähere —
Bestuscheffs Nerventinctur 721
Bewegung 13
- beschleunigte 14
- gleichförmige —
- Gröfse derselben —
- verminderte —
- zusammengesetzte 15
Bezetta caerulea 777
- rubra 776
Bezoarstoff 810
Bier 694
- Essig 621
Bilsensamenöl 751
Bisam, künstlicher 737
- Tinctur 738
Bissen 140

Seite

Bismuthi, Flores 462
Bismuthum 461
- (sub) nitricum 463
- oxydatum 462
- - album 463
Bitter der Aloe 784
- der Benedictenwurzel 783
- des Bitterklees —
- - Calmus —
- der Cardobenedicten —
- - Colombo —
- - Coloquinthen 785
- des Erdrauch 783
- der Haselwurz 785
- - Hohlwurz 783
- - Kreuzwurz —
- des Löwenzahn —
- der Meerzwiebeln 784
- - Rhabarber 785 u. 861
- des Rheinfarren 783
- der Seifenwurz —
- - Senna 785
- - Sterndistel 783
- des Tausendgüldenkrauts —
- der Wegwarten —
- des Wermuths —
- der Zaunrüben 786
- künstliches —
- *Welters* —
Bittererde 408
- Hydrat 409
- kohlensaure 410
- Salze 409
- schwefelsaure 412 u. 848
Bitter-Mandelöl 735
- Salz 412
- Stoff 780
- - kratzender 783
- - milder 781
- - scharfer 784
- Wasser, künstliches 414
Bitumen judaicum 765
Blaks graues Quecksilberoxydul 553
Blätter-Einsammlung 124
Blanc d'Espagne 463
Blasenofen 147
Blasensteinsäure 665
Blattsilber 559
Blau der Ageley 777
- d. Blaukohls 777, 860
- der Heidelbeere 777, —
- — Hollunderbeere 777
- — Malven —
- — Violen 777, 860
Blauholzroth 776
Blausäure 314 u. 843
- Scheelsche 317
- wässerige —
- wasserleere 314
Blausaure Eisenoxyduldoppelsalze 509
- Salze 321
Blausaures Ammoniak 334
- Eisenoxydkali 514 u. 852
- Eisenoxydul, dreifach 509
- - einfach —
- - Kali 513 u. 852
- - Oxyd 510
- - Zinkoxyd 515
Blausaures Kali 370 u. 513
- Kupferoxyd-Eisenoxydul 527
- Quecksilberoxyd 554
- Strychnin 673
Blaustoff 313
Blei 482
- Asche 483
- Essig 631
- Extract —
- Gelb 484
- gebranntes 487
- Glas 484
- Hyperoxyd 486
- Hyperoxydul 485
- Oxyd 484
- - äpfelsaures 613
- - braunrothes 486
- - gelbes 484
- - essigsaures, drittel 631, 857
- - - einfach 633, 856
- - - sechstel 629
- - - - u. kohlensaures —
- - Hydrat 484
- - kohlens. 487
- - - u. sechstel essigsaures 629
- - rothes 485
- - salpetersaures 488 u. 850
- - Salze 485
- - salzsaures 488
- - schwefels. 487
- Pflaster 660
- Weiſs 629
- - englisches 630
- - holländisches —
- - Pflaster 660

	Seite
Blei-Weifs, venetianisches	630
- Zucker	633
Bleichflüssigkeit	836
Bleichsäure	279
Blumen, chemische	194
- Einsammlung	124
Blut-Kohle	311
- Lauge	370
- Laugensalz	513
- Roth	829
- Säure	330
Boli	140
Boracium	240
Boras Sodae	378
Borax	378 u. 846
- gebrannter	379
- Glas	—
- raffinirter	378
- Säure	241 u. 839
- saure Salze	243
- saures Natron	378 u. 846
- - Quecksilberoxydul	534
- usta	379
- veneta	378
- Weinstein	597
Bore	240
Boron	—
- Oxyd	241
- Säure	—
Bougies	144
Boile's rauchende Flüssigkeit	328
Brandtwein	696
Braunstein	425 u. 849
- Erz, grau	—
- - schwarz	—
- Metall	423
Brech-Becher	439
- Weinstein	599, 855
Brechung des Lichts	93
Brennen	201 u. 202
Brenn-Punct	92
- Stahl	496
Brodgährung	824
Brucin (Brucium)	673
- Salze	674
Buchdruckerfirnifs	753
Bund	122
Butter	156 u. 755
- Säure	663
Butyra	156
Butyrum Antimonii	453
- Cacao	754
- Stanni	481
- vaccinum	755
Cacao-Butter	754
- Oel	—
- Seife	660
Cadmia fornacum	468
Cadmium sulphuricum	475
Caementirstahl	496
Cajeputöl	730
Calcaria	397
- acetica	627
- carbonica	399
- chlorata	836
- citrata	607
- hydrochlorica	405
- muriatica crystallisata	—
- - sicca	—
- nitrica	407
- phosphorica	401
- pura liquida	398
- sulphurata	402
- sulphurato-stibiata	459
Calcinatio	201 u. 202
Calcium	396
- chloratum	405
- sulphuratum	402
Calomel	542
Calx Antimonii	451
- cum sulphure Hoffmanni	459
- exstincta	398
- usta, (viva)	397
Calendulin	817
Campher	741
- Essig	743
- Geist	—
- künstlicher	733
- Oel, saures	743
- roher	741
Camphora	—
- cruda	—
Canarienzucker	790
Candelae fumales	143
Candis-Zucker	790
Canthariden-Campher	745
Cantharidin	—
Capsicin	766
Caput mortuum Vitrioli	502
Caramel	791
Carbo	232
- animalis	311
- sanguinis	—
- spongiae	313
(sub) Carbonas Ammoniae	322
- - liquidus	326
- - pyro-oleosus	323
- - - liquidus	—
- Calcariae	399
- Ferri	493
- Kali	345
- Lixivae	—
- Magnesiae	410
- Potassae	345
- - liquidus	348
(sub) Carbonas Sodae	373

Seite

Carbonisatio 205
Cardomomöl 727
Carmin 775
- blauer 813
Cartamin 769
- Säure —
CartheuserPulver 444
Casslergelb 488
Cathartin 785
Causticum lunare 562
Cautchuc 767
Cauterium potentiale 340
Cedroöl 729
Cementation 202
Centralkraft 16
Centrifugalkraft —
Centripetalkraft —
Cera alba 757
- citrina —
Cerasin 802
Cerata 156
Cereoli 144
Cererde-Salze 423
Cerin 757
Cerussa 629
- in Lamellis 630
Cetaceum 756
*Chaberts*öl 740
Chalybs 496
Chamäleon, mineralisches 426, 849
Charbon 232
Charta cerata 144
Chemie-Begriff 47
organische 575
- Schriften darüber 116
China-Roth 771 u. 780
- Säure 608
- - brenzliche 609
- saurer Kalk —
- saure Salze —
Chinin (Chinium) 689

Seite

Chinin-Hydrat 689
- Salze 690
Chlor 279 u. 841
- Antimon 453
- Arsenik 435
- Barium 395
- Blei 487
- Calcium 405 u. 848
- Eisen anderthalb 504
- - einfach 503
- - im Maximum 504
- - - Minimum 503
- Gold 568
- Jod 292
- haltige, salpetrichte Säure 332
- Kalium 360 u. 845
- Kalk 836
- Kohlenstoff 291
- Kupfer, doppelt 522
- - einfach —
- Metalle 292
- Natrium 384 u. 846
- Oxyd 284
- Oxydul —
- Phosphor 291
- Quecksilber doppelt 545
- - mit Oxyd u. salzs. Ammoniak 550
- - einfach 542
- Säure 284
- - oxydirte 286
- oxygenirte —
- saurer Baryt 834
- saures Kali 361 u. 845
- saure Salze 285
- Schwefel 291
- Silber 561
- Stickstoff 331

Seite

Chlor, wässeriges 282
- Wismuth 463
- Zink 473
- Zinn, doppelt 481
- - einfach —
Chlorine 279
Chlorophyll 770
Chocolade-Bereitung 139
- Pflaster 662
Cicutin 678
Cinchonin (Cinchonium) 684
- Salze 687
Cineres clavellati calcinati 345
- crudi —
Cinis Antimonii 451
- Bismuthi 462
- Plumbi 483
- Stanni 478
Cinnabaris 536
- Antimonii 454
- factitia 536
- nativa —
Citronen-Naphtha 712
- Oel 729
- Saft 607
- Säure 605
- saure Salze 607
- saures, unreines Eisenoxyd —
- - Kali unreines —
- saurer Kalk, unreiner —
Coagulatio 201
Cobaltum 427
- crystallisatum 428
Coccoguinsäure 665
Coccusroth 775
Coffein 693

Seite
Cohäsion 21
Cohobiren 191
Coignac 696
Colatorium 131
Coliren —
Collutorium 155
Colophonium 759
- album 762
- commune —
- Succini 646
Coloquinthenbit--
ter 785
Condita 139
Conductor der El.
Maschine 100
Confectiones 139, 140
Coniin 678
- säure 665
Conquassare 127
Conserven 139
Conservae —
Contact Electricität 105
Contusio 127
Copal 765
- Firnifs —
Cornu Cervi ustum
album 401
Corpus pro balsamo Sulphuris 749
Cortices 124
Cremor 199
- tartari 594
- - solubilis 597
Creta 400
Crocus Antimonii 452
- Metallorum —
- Martis 493
Crotonöl 754
Crucibula 202
Cruor 829
Crystalli Tartari 593
Crystallisatio 172
Cupri flores 517

Seite
Cuprum 516
- aceticum 637
- (sub) — 636
- ammoniacale 524
- ammoniatum 523
- muriaticum
oxydatum 522
- oxydatum 517
- oxydulatum —
- sulphurico-ammoniatum 524
- sulphuricum
oxydatum 520
- ustum —
Cyan (Cyanogen) 313
- Eisen, einfaches 509
- - Kalium
anderthalb 514
- - - einfach 513
- - Metalle 509
- - Silber 565
- Kalium 370
- Quecksilber
doppelt 554
- - einfach 555
- Silber 565
Cyder 694
Cytissin 683 u. 785
Dammerde 809
Dampfförmig 24
Dampfkochung 162
Daphnin 683
Daturin (Daturium) 678
Decantatio 134
Decantirgefäfse —
Decocto-infusum 160
Decoctum 159
Decrepitatio 201
Defectur 126
Dehnbarkeit 22
Dehnkraft 10
Deliquescentia 152

Seite
Delphinsäure 663
Delphinin (Delphinium) 679
- Salze 680
Desoxydirung 222
Despumatio 132
Destillation
(Destillatio) 184
- trockene 196
Destillirblase 185
Detonatio 203
Deutoxyd 223
Diachylon - Pflaster, einfaches 662
Diamant 232
Dichtigkeit 13
Digestion (Digestio) 157
Digestivsalz 360
Dicksäfte 177
Dilapsio 201
Dillöl 731
Dippels Sauerelixir 699
- thierisches Oel 740
Dissolutio 51
Dodecaeder, Pentagon 42
- Rauten 39
Doppelsalze 214, 354
Dostenöl, cretitisches 728
- gemeines —
Drachenblut 769
Draco mitigatus 542
Dreieck 37
Dreifach oxygenirte Chlorine 284
Drei Finger voll 122
Dünne, Dünnheit 13
Dunstförmig 24
Durchschläge 127
Durchseihen 131

Seite
DynamischesSystem 10
E — 101
E + 101
Ebene, schiefe 20
Ebenmaafsgesetz 38
Ebsamer Salz 412
Ebur ustum nigrum 311
Ecclegma 155
Educt 55
Edulcoratio 157
Eieröl 752
Einäscherung 205
Eingemachte Substanzen 139
Einsalzen 145
Einung 48 u. 52
Einungskraft 48
Einweichen 157
Eis 226
Eisen 488 u. 851
- blausaures 509
- antimonhaltiges 515
- Blumen 504
- Chyazicsäure 509
- Extract 613
- Feile 490
- Kalium 512
- Kugeln 603
- Mohr 490
- Oel 506
- Oxyd 493
- - äpfelsaures 613
- - Ammoniak, salzsaures 506
- - essigsaures 635
- - Hydrat 493
- - Kali, blausaures 514 u. 852
- - - kohlensaures mit überschüssigem Kali 512

Seite
Eisen-
Oxyd-Kali, weinsaures 603
- - phosphors. 499
- - salpeters. 506
- - Salze 495
- - salzsaures 504 u. 852
- - schwefelblausaures 512
- - schwefelsaures 503 u. 851
- Oxydul 490
- - blausaure Doppelsalze 509
- - blausaures dreifach —
- - - einfach —
- - essigsaures 634
- - Hydrat 491
- - hydriodsaures 503
- - hydrothionsaures 500
- - Kali, blausaures 513 u. 852
- - kohlensaures 498
- - Oxyd 492
- - - blaus. 510
- - - Hydrat 493
- - - phosphors. 499
- - - Salze 493
- - phosphorsaures 499
- - salpeters. 506
- - Salze 492
- - salzsaures 503
- - schwefelsaures 501 u. 851
- - Zinkoxyd, blausaures 515
- Rost 494
- Safran 493
- Tinctur, essigsaure, ätherhaltige 636

Seite
Eisen-
Tinctur, gemeine 634
- - *Klaproth'sche* 635
- - salzsaure 504
- - *Stahls* alkalische 512
- Vitriol 501
- - kupferhaltiger 527
- Weinstein 603
Eiweifsstoff 826
Eiweifs, verhärtetes 829
Eläine 750
Elaeosacchara 136
Elasticität 22
Elastisch flüssig 23
Elaterin 766
Electrisirmaschine 100
Electricität 98
- Glas 101
- Harz —
- negative —
- positive —
- thierische 106
Electrochemie 109
Electrophor 104
Electrum 764
Electuaria 140
Elemente, chemische 49
Elfenbein, schwarzgebranntes 311
Elixir, Elixirium 158
- acidum Dippelii 699
- - Halleri —
Elixivatio 157

Seite
Elutriatio 130
Email 488
Emetin (Emetium) 682
- Salze 683
Emplastrum album coctum 660
- anglicum 144
- Cerussae 660
- Diachylon simplex 662
- Lithargyri —
- Matris —
- Plumbi 660
- de Spermate ranarum —
Emulsio 152
- Amygdalarum 153
- arabica oleosa 152
- - sine oleo 153
- regenerata 152
Emulsion —
Englischer Gewürzessig 743
Englisch Pflaster 144
Englisches Salz 412
Entianbitter 781
Entwickelungs-Flaschen 198
- Röhren —
Erde, glasachtige 419
Erden 213
Erdmetalle 336
Erythrische Säure 665
Erythrodanin 775
Essentia 158
- Bergamottae 729
- Neroli —
Essenz 158
Essig-Aelchen 621
- Aether 710
- - brenzlicher 713
- concentrirter 616
- destillirter —

Seite
Essig-Gährung 822
- Geist, brenzlicher 713
- - versüfster 712
- Mutter 621 u. 823
- Naphtha 710
- - haltiger Weingeist 712
- roher 615
- Säure 614 u. 856
- saure Alaunerde 628
- saures Ammoniak, flüssiges 623
- - - verdünntes —
- - Baryt 627 u. 658
- - Blei, basisches 631
- - - neutrales —
- - Bleioxyd 629
- - - drittel 631, 857
- - - einfach 633, 856
- - - sechstel 629
- - - u. kohlens. —
- - - überbasisches —
- - Brucin 675
- - Chinin 690
- - Cinchonin 688
- - Delphinin 681
- - Eisenoxyd 635
- - Eisenoxydul 634
- - Kali 624 u. 856
- - - flüssiges 626, —
- saurer Kalk 627 u. 856
- saures Kupferoxyd, basisches 636
- - - neutrales 637
- - Menispermin 676
- - Morphium 669
- - Natron 626

Seite
Essig-saures Quecksilberoxyd 639
- - Quecksilberoxydul 638
- saure Salze 622
- saures Silberoxyd 639 u. 857
- - Strychnin 673
- - Zinkoxyd 628
Essige, medicinische 158
Euchlorine 284
Eudiometer 297
- von *Achard* 298
- — *Berthollet* —
- — *Davy* —
- — *Fontana* —
- — *Reboul* —
- — *Scheele* —
- — *Volta* —
Evaporatio 172
Expansibelflüssig 23
Expressio 132
Extracta aquosa 118
- composita 179
- frigide parata 178
- Garayana —
- liquida 182
- simplicia 178
- spirituoso aquosa 179
- vinosa —
Extracte 176 u. 178
- einfache —
- flüssige 182
- kaltausgezogene 178
- wässerige —
- weinige 179
- weinig-wässerige —

	Seite
Extracte, zusammengesetzte	179
Extractio	157
Extractivstoff	772
- bitterer	780
- farbiger	774
- gerbender	778
- thierischer	832
Extractum Ferri cydoniatum	613
- - pomatum	—
- Saturni	631
Fällung	198
Fällungsmittel	199
Fäulnifs	823
Farbestoff extractiver	774
- - blauer	777
- - gelber	774
- - rother	775
- harziger	768
Farbharz, gelbes	768
- grünes	770
- rothes	768
Farin	789
Fasciculus	122
Faser, stärkmehlartige	808
Faserstoff, thierischer	828
Federkraft	22
Feilen	130
Fenchelöl	730
Ferment	818 u. 861
Fermentatio	204
Fernambukroth	776 u. 860
Ferrum	488
- aceticum oxydulatum	634
- carbonicum oxydulatum	498
- chloratum	503
Ferrum citratum	607
- hydrocyanicum oxydo-oxydulatum	510
- muriaticum oxydatum	504
- - oxydulatum	503
- oxydatum fuscum	493
- - hydratum	—
- oxydulatum nigrum	490
- sesquichloratum	504
- sulphuratum	499
- sulphuricum oxydulatum	501
- sulphuricum oxydatum	503
Fest, Begriff	21
Fett	746
- festes	754
- flüssiges, austrocknendes	752
- - schmierig bleibendes	750
- Säure	665
- Salben	156
- Seifen	656
- Wachs	654
Feuer	98
- beständig	85
- fest	—
- Luft	215
- Messer	79
Fibrin	808 u. 828
Fichtenharz	762
Filtriren	131
Filtrirkorb	—
Firnisse	761
Fischthran	752
Flamme	218
Flamme, verschieden leuchtende Kraft	218
Flechten - Einsammlung	124
Fliegengift	428
Florentiner Flasche	190
Flores	124 u. 194
- Antimonii	441
- Benzoes	650
- Bismuthi	462
- Cupri	517
- Salis ammoniaci martiales	506
- - simplices	333
- Sulphuris	256
- - loti	—
- viride Aëris	637
- Zinci	467
Flüssigkeit, Begriff	23
Flüssigkeits-Wärme	83
Fluor (Fluorine)	294
- albus	347
- Calcium	407
- niger	347
- Siliciumgas	295 u. 420
Flufs-Säure	295
- schwarzer	347
- Spath	407
- weifser	347
Folia	124
Fomentatio	155
Fotum	—
Fovlers Arseniksolution	436
Frauencis	404
Frischstahl	496
Froschlaichpflaster	660

Seite

Früchte-Einsammlung 124
Fructus 124
Fruchtmark 178
Fuligo splendens 809
Fungi 124
Fungin 810
Fusel 696
Fuselöl 741
Fusio 202
Gährung 204
- faule 823
- geistige 819
- saure 822
Gährungsstoff 818
Gänsefett 756
Galbanöl 731
Galeerenofen 149
Galitzenstein, blauer 520
- weifser 470
Galläpfelsäure 642
Gallen-Harz 787
- Stein-Fett 756
- - - Säure 663
- Stoff 786
- Zucker 787
Gallerte 830
- Bereitung 184
Gallus-Säure 642
- - als Reagens 644 u. 857
- saure Salze 644
- saures Chinin 690
- - Cinchonin 688
- Tinctur 645 u. 857
Galvanismus 106
Gargarisma 155
Gas Arsenikwasserstoff 433
- Bereitung 198
- Entwickelung —
- förmig 24

Seite

Gas, Fluorsilicium 420
- Kohlenoxyd 233
- kohligsaures —
- Kohlenwasserstoff im Maximum 239
- Most 234
- ölbildendes 238
- ölerzeugendes —
- oxydirtes Kohlenwasserstoff 233
- Phosphorwasserstoff im Minimum 253
- - im Maximum 254
Gefrieren 174
Geigenharz 759
- Seife 761
Geist, abgezogener 193
- Minderers 623
- Mineral, wilder —
Gelatina 184 u. 830
Gelb von Färbeginster 774
- Scharte —
- Wau —
Gelbholz —
Gelée 184 u. 831
Gemengtheile 48
Gemmae 124
Gentianin 781
Gerbestoff 778 u. 861
- Eisen blaufällender 778
- - grau fällender 780
- - grün fällender 779
- künstlicher 780
Gerinnung 201

Seite

Gerippe, stärkmehlartiges 808
Gerstenmehl, präparirtes 807
Geschwindigkeit 14
Gesetz der Neutralitätsreihen 65
Gesetze für die Proportionslehre 67
Gewicht 17
- absolutes —
- Apotheker 121
- chemisches 69
- Civil 121
- Medicinal —
- specifisches 17
Gewürzessig, englischer 743
Giefspuckel 203
Gift, Begriff 2
- Mehl 429
Gilla Theophrasti 470
Gips 404
- gebrannter 405
Glacies Mariae 404
Glätte 484
Glanzrufs 809
Glas 421
Glaubersalz 382
Glaubers geheimer Salmiak 329
Gliadin 815
Globuli martiales 603
Glockengut 527
Glühung 202
Gluten 814
Glycinerdesalze 423
Glycirrhizin 797
Gold 566
- Glätte 484
- Oxyd 567
- - Ammoniak 570
- - Hydrat 568

Seite

Gold - Oxyd, hydrozotsaures 570
- - Salze 568
- - salzs. 568,854
- - - neutrales 569
- - - saures 568
- - - natronhaltiges 571
- Salz *Gozzy's* 571
- - philosophisches 356
- Scheidewasser 332
- Schwefel 448
- Suboxyd 567
- Suboxydul —
- Tropfen *deLamotte's* 721
Goulard'sches Wasser 632
Gozzy's Goldsalz 571
Granuliren 130
Granulirbüchse —
Graphit 497
Graswurzelzucker 794
Grünspan 519 u. 636
- Blumen 637
- destillirter —
- Spiritus 619
Gummi 798
- Anschaffung 125
- Camphorae 741
- Copal 765
- elasticum 767
- gemeines 799
- Harze, Anschaffung 125
- in kaltem Wasser lösliches 799
- in kaltem Wasser unlösliches 802
- Resinae 125
- schleimiges 801
Gurgelwasser 155

Seite

Gufseisen 497
Guttae 154
Guttulae albae *Wardii* 552
Gypsum 404
- ustum 405
Haarröhrchenanziehung 45
Haasenfett 756
Hämatin 776
Hämatoxylin —
Härte 23
Hahnemanns aufl. Quecksilber 552
- Weinprobe 273
Halb - Harze 761
- Leiter 99
- Metalle 336
Hallers Sauerelixir 699
Halogen 279
Hammeltalg 755
Hammerschlag 490
Handvoll 122
Hare's Zellenapparat 197
Harmonica, chemische 226
Harn - Phosphor 243
- Röhre - Kerzchen 144
- Säure 665
- - brenzliche —
- Stoff 833
Hartharz 761
- bitteres 762
- geschmackloses —
- scharfes 762 u. 764
Harz 758
- der Alkanna 770
- elastisches 767
- Eselskirbis 766

Seite

Harz der Fallkrautblumen 766
- gefärbtes 768
- von Gummi Guttae —
- Hydrat 766
- der Kurkuma 768 u. 860
- von Lycopus europaeus 766
- der Myrrhe —
- - Niefswurz —
- Salben 156
- von schwarzem Pfeffer 766
- Seifen 760
- von spanischem Pfeffer 766
- d. Violenwurz —
- von wildem Aurin —
Harze Anschaffung 125
- Bereitung derselben 183
Haselwurz - Bitter 785
- Campher 745
Hausseife 659
Haustus 154
Hebel 19
- doppelarmiger —
- einarmiger —
- gleicharmiger 20
- ungleicharmiger —
Heber 134
Hefe 818
Hefenhydrat —
Heilmittel Begriff 2
Helm 185 u. 187
Hepar Antimonii 452

Seite

Hepar
sulphuris alcalinum 351
- - salinum —
- - calcareum 402
Hepatische Luft 269
Herbae 124
Hirschhorn-Geist 323
- - bernsteinsäurehaltiger 649
- Oel 740
- Salz 323
- weifsgebranntes 401
Hirschtalg 755
Höllenstein 562
- Form 203
Hölzer-Einsammlung 124
Hofmännische schmerzstillende Flüssigkeit 720
- Tropfen —
Holz-Essig 618
- Faser 808
- Stoff —
Honig-Säfte 154
- Zucker 792
Honige 153
Honigsteinsäure 608
Hordein 807
Horn-Blei 487
- Silber 561
Hüttenrauch 429
Hundsfett 756
Hutzucker 790
Hydralogen 286
Hydrargyrum 527
- aceticum oxydatum 639
- - oxydulatum 638
- ammoniato-muriaticum oxydatum praecipitatum 550
Hydrargyrum ammoniato-nitricum oxydulatum, oxydulo-excedente 552
- borussicum 554
- chloratum 542
- bi-chloratum 545
- - cum oxydo et Ammoniaco muriatico 550
- bi-cyanatum 554
- muriaticum corrosivum 545
- - mite 542
- - praecipitatum 550
- nitricum oxydatum 547, 549
- - oxydulatum 547 u. 548
- oxydatum rubrum 531
- oxydulatum 530
- - nigrum 552
- phosphoricum oxydatum 534
- - oxydulatum —
- sulphuratum nigrum 538
- bi-sulphuratum rubrum 536
- sub-sulphuricum oxydatum 540
- tartaricum oxydulatum 605
Hydras Potassae fusus 340
Hydrate 229
Hydrazotsaures Goldoxyd 570
Hydriodichte Säure 278
Hydriodichtsaures Kali 360
Hydriodsäure (Hydriodinsäure) 277
- jodhaltende 278
- tropfbarflüssige —
- wässerige —
Hydriodsaures Eisenoxydul 503
- (hydriodinsaures) Kali 358
Hydriodsaure Salze 278
Hydriodsaures Strychnin 673
Hydrochlorin-Säure 286
- saures Kali 360
- saurer Kalk 405
Hydrocyansäure 314
Hydrogenium, Hydrogen 223
Hydrosulphuretum Ammoniae liquidum 327
- Oxyduli Stibii 444
- - - sulphuratum 448
Hydrothionichte Säure 268
Hydrothionichtsaures Ammoniak 328 u. 843
- saures Kali 354
- saurer Kalk 404
- saures Spiefsglanzoxydul 447
Hydrothionsäure 269
- als Reagens 272 u. 841

Seite
Hydrothion-saures Ammoniak 327 u. 843
- saures Antimonoxydul 444
- - Baryt 392
- - Eisenoxydul 500
- - Kali 354
- saurer Kalk 403
- saures Quecksilberoxyd 539
- saure Salze 271
- saures Spiefsglanzoxydul 444
- - Zinnoxydul 480
Hygrometer 298
Hyoscyamin (Hyosciamium) 678
Hyperoxyd 223
Hyperoxydul der Salzsäure 279
Hypo-Schwefelsäure 262
- schweflichte Säure 260
Jalappen-Harz 764
- Seife 761
Jatropha-Säure 664
- saure Salze —
Igasursäure 614
Imponderabilien 76
Inbegriff 13
Incandescentia 202
Incineratio 205
Incoercibilien 76
Indig 811
- Küppe, kalte 813
- Solution 813, 861
- ungefärbter 814
Indigo 811
- in tabulis 813
Infundirbüchse 159

Seite
Infuso decoctum 160
Infusum frigidum 157
- calidum 159
Inulin 806
Jodine 275
- haltiges, hydriodsaures Kali 360
- Wasserstoff-Kali 358
- Säure 277
Jod 275 u. 841
- Kalium 358, 834 u. 845
- Natrium 383
- Quecksilber, doppelt 541
- - einfach —
- Säure 277
- Silber 561
- Stärkmehl 805
- Stickstoff 331
- Tinctur 700
Iridium 572
Isatinsäure 814
Isländisch Moos-Bitter 783
Isolatoren 99
Judenpech 765
Julapium 155
Julep —
Jungfern-Oel 751
- Trichter 134
Jupiter 476
Kadmium 473
- Oxyd 474
- - Hydrat 475
- - Salze —
- - schwefelsaures 475 u. 850
Kälte 90
Käse, alter 825
- frischer —
- Oxyd —

Seite
Käse-Säure 665
- Stoff 824
Kaffeebitter 781
Kali 340
- aceticum 624
- Alaun 417
- aluminoso-sulphuricum 416
- ammoniato tartaricum 595
- antimonsaures, saures 458
- blausaures 370 u. 513
- carbonicum 345
- bi-carbonicum 349
- carbonicum acidulum —
- - perfecte saturatum —
- causticum fusum 340
- - siccum —
- chloricum 361
- chlorsaures — u. 845
- citratum 607
- essigsaures 624 u. 856
- - flüssiges 626
- ferro-cyanicum 513
- ferro-tartaricum 603
- flüssiges, wässeriges 341
- Hydrat, trockenes 340
- hydratum siccum —
- hydriodicum (hydriodinicum) 353
- hydriodosum 360
- hydriodichts. —

Seite

Kali
- hydriodsaures 358
- hydrochloricum 360
- hydrochlorinsaures —
- hydrothionichtsaures 354
- hydrothionsaures —
- hypo-nitrosum 365
- kleesaures doppelt 586 u. 855
- - einfach 587
- - neutrales —
- kohlensaures doppelt 349, 834
- - einfach 345, 844
- Metall 337
- mildes 345
- muriaticum 360
- - hyperoxygenatum 362
- natronato-tartaricum 596
- et Natrum boraxato-tartaricum 597
- nitricum 366
- bi-oxalicum 586
- oxyhalogenatum 362
- oxychlorinsaures 361
- oxyhalogenirtes —
- phlogistisirtes 513
- phosphorsaures 351
- reines, trockenes 844
- - wässeriges —
- salpetersaures 366 u. 845

Seite

Kali
- Salze 341
- salzsaures 360
- schwefelblaus. 330
- schwefelsaures 354 u. 844
- - doppelt 356
- Seife 656
- stibiato-tartaricum 599
- stibicum acidum 458
- sulphuratum 351
- sulphuricum 354
- bi-sulphuricum 356
- sulphuricum acidum —
- tartaricum 591
- bi-tartaricum 593
- Tinctur 700
- überoxydirt salzsaures 362
- unterphosphorichtsaures 351
- untersalpetrichtsaures 365
- weinsaures doppelt 593
- - einfach 591, 855

Kalium 337 u. 843
- Hyperoxyd 344
- chloratum 360
- jodatum 358
- sulphuratum 351

Kalk 397
- äpfelsaurer 612
- Erde 397
- essigsaurer 627 u. 856
- gebrannter 397
- gelöschter 398
- Hydrat 398
- hydrochlorins. 405

Seite

Kalk, hydrothionichtsaurer 404
- hydrothionsaurer 403
- kohlensaurer 399
- lebendiger 397
- phosphorsaurer 401
- salpetersaurer 407
- Salze 399
- salzsaurer, geglühter 405 u. 848
- - krystallisirter —
- schwefelsaurer 404
- Seife 660
- Spath 400
- Wasser 398, 847
- zerfallener 398

Kalmusöl 727
Kamillenöl 732
Kammfett 756
Kampfersäure 653
Kapellen 150
- Oefen 147
Karatirung, gemischte 571
- rothe —
- weiſse —
Karmin 775
- Stoff —
Kelp 374
Kermes minerale 444
Kesselstein 401
Kette, galvanische 106 u. 838
Kiesel-Erde 419
- - Hydrat 420
- Feuchtigkeit — u. 849
- Säure 419
- - fluſssaure 421

Seite
Kirschlorbeer-
Oel 734
- Wasser 735
Kitte 205
Klären 132
Klaprothium 473
Kleber 814
- Hydrat 815
Kleenaphtha 712
Kleesäure 582 u. 855
- krystallisirte 584
- Hydrat —
Kleesaures Ammoniak 587 u. 855
- Brucin 675
- Chinin 690
- Cinchonin 688
- Delphinin 681
- Kali, doppelt 586 u. 855
- - einfaches 587
- - neutrales —
Kleesaure Salze 585
Kleistische Flasche 102
Knall-Gas 226
- Gold 570
- Pulver 370
- Quecksilber 550
- - *Howardts* —
- - Säure —
- Silber *Berthollets* 565
- - *Brugnatellis* —
- - *Howardts* —
Knoblauchöl 735
Knochen-Asche 401
- Erde —
- Oel 739
- Säure 249
Knospen, Einsammlung 124
Kobalt 427

Seite
Kochen 85
Kochsalz 384
- Säure 286
König der Metalle 566
Königs-Gelb 435
- Wasser 332 u. 843
Körper 9
- aufzulösender 51
- dunkle 95
- durchsichtige 91
- einfache 49
- electrischer 98
- selbstleuchtende 95
- undurchsichtige 92
- unelectrischer 99
- unverbrennliche 220
Kohle, thierische 311
Kohlen-Oxydgas 233
- Säure 234
- saures Ammoniak, brenzliches 323
- - - flüssiges —
- - - doppelt 327
- - - einfach 322 u. 842
- - - flüssiges 326
- saurer Baryt 390
- saure Bittererde 410
- saures Bleioxyd 487
- - und sechstel essigs. Bleioxyd 629
- - Eisenoxyd 493
- - Eisenoxydul 498
- - Eisenoxyd-Kali mit überschüssigem Kali 512

Seite
Kohlensaures Kali, basisches 345
- - doppelt 349 u. 834
- - einfach 345, 844
- - neutrales 349
- - säuerliches —
- saurer Kalk 399
- saures Kupferoxyd 519
- saure Magnesia leichte 410
- - schwere —
- saures Morphium 669
- - Natron basisches 373
- - - doppelt 377
- - - einfach 373, 846
- - - reines 375
- - - wasserleeres zerfallenes 376
- saure Salze 237
- Talkerde 410
- saures Wasser 236
- Zinkoxyd 470
- Stoff 232, 839
- Wasserstoffgas im Maximum 239
- - im Minimum 238
- - oxydirtes 233
Kohlichte Säure 532
Kohlichtsaures Gas 233
Kolben 187
- Herren —
- Scheide —
Korksäure 654
Korkstoff 810

Seite
Kraft des Individuums 11
- des Universums 10
Kräuter-Kammer 119
- Einsammlung 124
- Scheere 127
Krapproth, extractives 775
- harziges 768
Krausemünzöl 728
Krebssteine 400
Kreide —
- Säure 234
Kremmnitzer Weiſs 630
Kriels schlafmachendes Pulver 539
Krümmelzucker 792
Krystall, Begriff 36
- Ecken 37
- Flächen —
- Kanten —
- Winkel —
Krystalle
- abgeleitete Formen 44
- Durchgänge —
- Kernformen —
Krystallisation 172
- Anomalien 174
Krystallisations-Punct 173
- Wasser 229
Krystallsystem *von Leonhards* 36
Kubischer Salpeter 385
Kügelchen 138
Kühlapparat *Göttlingischer* 186
- *Schraderscher* 185
Kühlfaſs —
Kühlrohr —

Seite
Kümmelöl 731
- römisches —
Kupfer 516 u. 852
- Asche 517
- Blumen —
- gebranntes 520
- Hammerschlag 517
- Oxyd —
- - Ammoniak 523 u. 853
- - - salzsaures 526
- - - schwefels. 524 u. 853
- - arsenichtsaures 526
- - Eisenoxydul blausaures 527
- - - schwefelsaures —
- - essigsaures, basisches 636
- - neutrales 637
- - Hydrat 518
- - kohlens. 519
- - phosphors. —
- - salpeters. 523
- - Salze 518
- - salzsaures 522
- - schwefelsaures 520, 852
- - - wasserleeres 521
- Oxydul 517
- - Ammoniak 524
- - Hydrat 517
- - Salze —
- - salzsaures 522
- Rost 519
- Salmiak 524
- Tinctur, flüchtige 523
- Vitriol 520
- Wasser 501
Laboratorium 118

Seite
Lac sulphuris 257
Lactucin 678
Lakmus 777
- Papier, blaues — u. 860
- - rothes 777 —
- Roth — —
- Tinctur 777
Laminiren 130
De Lamotte's Goldtropfen 721
Lampen-Ofen 149
- Säure 641
Lana philosophica 467
Lapides Cancrorum citrati 607
Lapis causticus 340
- divinus 523
- infernalis 562
- Magnes 491
- Prunellae 369
Latwergen 140
Lauge 173
Laugensalz, flüchtiges, trockenes 322
Lavendelöl 728
Lecksaft 155
Ledersubstanz 831
Leere, torricellische 33
Leidner Flasche 102
Leim 830
- Pflaster 144
- Süſs 831
Leinöl 753
- Firniſs —
- schwefelhaltiges 749
Leiter, electrischer 99
- der 1sten Classe 106
- - 2ten Classe —

Seite

Leuchtstein, Bononischer 391
- Cantons 402
Leucin 831
Leuter 189
Libavs rauchender Geist 481
Lichenes 124
Licht 90
- Entwickelung 95
- Magnet 96
- Träger —
- Umwandlung in Wärme 97
Ligna 124
Limatura 130
Linctus 155
Liniment, flüchtiges 749
Linimentum volatile —
Liquor 152 u. 154
- Ammoniaci acetici 623
- - carbonici aquosus 326
- - hydrothionici 327
- - pyro-oleosi 323
- - vinosus 700
- Ammonii caustici 308
- anodinus martiatus 721
- - mineralis *Hoffmanni* 720
- - vegetabilis 712
- antartriticus *Pottii* 733
- cornu cervi succinatus 649
- cupri ammoniato-muriatici 526
- ferri muriatici oxydati 506

Seite

Liquor fumans *Boyli* 328
- Hydrargyri nitrici 549
- Kali acetici 626
- - carbonici 348
- - caustici 341
- *Mindereri* 623
- Natri caustici 372
- pyro-tartaricus 645
- Siliciae 421
- Stibii muriatici 453
- stipticus *Lofi* 506
- terrae foliatae Tartari 626
Lithargyrum argenteum 484
- aureum —
Lithium 386
Lithon —
Litus oris 155
Lixiva pura 340
Lixivium causticum 341
Löffelkrautöl 735
Lösung 51
- absolute —
- der Alkalien 151
- geistige 154
- gesättigte 51
- partiale 151
- der Salze —
- totale —
Löth-Lampe 149
- Rohr —
Looch 140
Luft, alkalische 306
- atmosphärische 297
- Bereitung 198
- brennbare 223
- dephlogistisirte 215
- fixe 234

Seite

Luft-förmig 24
- Gütemesser 297
- hepatische 269
- inflammable 223
- künstliche 234
- nitröse 300
- Pumpe 33
- reine 215
- Salpeter 295
- Säure 234
- saures Mineralalkali 373
- Schwefelleber 269
- schwere, brennbare 239
- Sumpf —
- urinöse 306
- verdorbene 295
- Zünder 344
Lumen philosophicum 226
Lumpenzucker 790
Luna 556
Luftgas 299
Lutter 189
Luttern (Leutern) —
Maceratio 157
Magisterium 199
- Marcasittae 463
- Plumbi 487
Magistralformeln 126
Magnesia 408
- alba 410
- carbonica —
- gebrannte 408
- kohlensaure, leichte 410
- - schwere —
- salis amari —
- sulphurica 412
- usta 408
- vitriariorum 425
- weifse 410
Magnesium 407, 423

	Seite
Magneteisenstein	491
Magnetismus	110
- der geschlossenen galvanischen Kette	111
Magnium	407
Mahlen der Rinden, Hölzer etc.	128
Majoranöl	728
Mandel-Milch	153
- Oel	751
- Seife	660
Mangan (Manganum)	423
- Hyperoxyd	425
- Hyperoxydul	—
- - Hydrat	—
- Oxyd	424
- - rothes	—
- - schwarzes	425
- Oxydul	424
- - Hydrat	—
- - Salze	—
- Säure	426
Manganesium	423
- oxydatum nativum	425
Manheimergold	527
Manica Hippocratis	131
Manipulus	122
Manna Metallorum	542
- Stoff	796
- Zucker	—
Marcasitta	461
Margarine	754
- Säure	654
Marienglas	404
Markasit	461
Marmeladen	178
Marmor	400
Mars	488

	Seite
Mascagnin	329
Massa ad fornacem	143
Masse	13
- chemische	61
Massikot	484
Masticin	765
Materia hermaphrodita	772
- perlata	443
Materialkammer	119
Materie	9
- primitive	76
Meconsäure	641
Medullin	810
Meer-Rettigöl	735
- Salz	384
- - Säure	286
Meisterlauge	341
Mel despumatum	153
Melinum	473
Melis	790
Melissenöl	728
Mella	153
Mellagines	182
Mengung	135
Menispermin (Menispermium)	675
- Säure	614
- Salze	676
Mennige	485
Menstruum	51
Mensuren	122
Mercurius	527
- cinereus *Blackii*	553
- dulcis	542
- gummosus	529
- Moscati	530
- nitrosus	547
- - Selle	550
- praecipitatus albus	—
- - niger *Saunderi*	554

	Seite
Mercurius praecipitatus per se	531
- - ruber	—
- solubilis *Hahnemanni*	552
- - pharm. Suecica	530
- sublimatus corrosivus	545
Messing	527
Metall der Alaunerde	414
- des Kalks	396
- der Kieselerde	419
- Oxyde, schwere	213
- Präcipitation	200
- Reiz	106
- Safran	452
Metalle	335
- Alkali	336
- edle	337
- Erd-	336
- Halb-	—
- leichte	—
- schwere	—
- unedle	—
- vollkommene	—
Meth	694
Milchsäure	614
Milchzucker	795
- Säure	608
Mineral-Alkali ätzendes	372
- Kermes	444
- Krystall	369
Mineralisches Chamäleon	426 u. 849
Mineralischer Turpith	540
Minderers Geist	623
Minium	485
Mischung	48

Seite

Mischung des 1sten Grades 51
- des 2ten Grades 52
Mischungen, kaltmachende 84
Mischungs - Gewicht 69
- Kraft 48
- Theile —
Mittel, gegenwirkende 837
- Salze 214
- - erdige 213
- - metallische —
Mixtur 154
- saure, schwefelsaure 699
Mixtura sulphurico-acida —
Moder 809
Mörser, eiserner 128
Mörtel 422
Mohn-Oel 753
- Säure 641 u. 857
- saures Morphium 670
- saure Salze 642
Mohr, mineralischer 538
- vegetabilischer 313
Mohrenkopf 186
Molken - Bereitung 201
- verschiedene Arten 796
Moment, chemisches 61
Mond der Metalle 556
Moos, isländisch Bitter dessel. 783
- Stärkmehl 807
Moose, Einsammlung 124

Seite

Morphium 667
- Salze, essigsaures u. s. w. 669
Morsellen 137
- Form —
Morsuli —
Moschus artificialis 737
Moscovade 789
Mucilago 152
- G. arab. —
- G. Tragac. —
Mucus 832
Mundwasser 155
Muriacum 293
Murias - Ammoniae 332
- Barytae 393
- Kali 360
- Lixivae —
- Oxydi Hydrargyri ammoniacalis 550
- - - corrosivus 545
- oxyduli Hydrargyri mitis 542
- - Stibii liquidus 453
- Potassae 360
Musci 124
Mufse 177
Musivgold 480
Muskatblütheöl 730
Muskatbutter 755
Muskatnufsöl, ätherisches 730
- fettes 755
Mutter-Lauge 174
- Pflaster 662
Myricin 757
Naphtha acetica 710
- montana 739
- muriatica 702

Seite

Naphtha nitrica 706
- vitrioli 713
Naphthen 702
Narcotine 679
Natrium 370
- chloratum 384
- sulphuratum 382
Natron 371
- Ammoniak, phosphorsaures 386 u. 847
- boraxsaures 378 u. 846
- essigsaures 626
- Flüssigkeit, ätzende 372
- Hydrat, trockenes —
- Kali, weinsaures 596
- - wein- u. boraxsaures 597
- kohlensaures doppelt 377
- - einfach 373, 846
- - neutrales 377
- - säuerliches —
- Metall 370
- phosphorsaures 380 u. 846
- salpetersaures 385
- Salze 373
- salzsaures 384
- schwefelsaures 382
- Seife 657
Natronium 370
Natrum aceticum 626
- ammoniato-phosphoricum 386
- boracicum 378
- carbonicum 373
- (bi) carbonicum 377

Seite

Natrum (sub) carbonicum 373
- - acidulum 377
- - perfecte saturatum —
- hydratum siccum 372
- muriaticum 384
- nitricum 385
- phosphoricum 380
- sulphuricum 382
- - siccatum 383
Neigung der Magnetnadel 110
Nelkenöl 734
Nerventinctur, *Bestuscheff's* 721
Neutralität 52
Neutralsalze 213
Nichtleiter 99
Nichts, weifses 468
Nickel 515
Niederschlag 199
Niederschlagung 198
Nihilum album 468
Nitras Kali 366
- Lixivae —
- Potassae —
Nitricum 335
Nitrum 366
- antimoniatum 365
- - inspissatum 458
- Argenti 562
- crudum 367
- depuratum 368
- cubicum 385
- fixum 345
- flammans 334
- rhomboidale 385
- tabulatum 369
Nix Antimonii 441
Nordpol des Magnets 110
Ochsenfüfsefett 752

Seite

Ochsen-Markfett 755
- Talg —
Octaeder, quadratisches 40
- Rectangulär 41
- regelmäfsiges 39
- rhombisches 40
Oculi 124
Oefen, pharmaceutische 146
Oel, ätherisches, brenzliches 737
- - leichtes 727
- - Prüfung auf Aechtheit 730
- - schweres 734
- destillirtes 723
- erzeugendes Gas 238
- flüchtiges 723
- des ölerzeugenden Gases 291
- Provencer 751
- reines, austrocknendes 752
- - schmierig bleibendes 750
- Säure 655
- saure Salze —
- Seife 657
- Zucker 136
Oele ätherische, Bereitung 190
- ausgeprefste 134
- gekochte 160
- infundirte —
- zerflossene 152
Ofen - Bruch, grauer 468
- Lak 143
- Schwärze 498
Offa *Helmontii* 327
Officin 119
Officinalformeln 126

Seite

Olea aetherea 190
- cocta 160
- expressa 134
- infusa 160
Oleum Absinthii 732
- aethereum 723
- - amygdalarum amararum 735
- amydalarum unguinosum 751
- Anethi 731
- animale aethereum 740
- - *Dippelii* —
- - foetidum 739
- Anisi 730
- - stellati 731
- - sulphuratum 749
- Anthos 727
- Antimonii 453
- Asphalti 738
- (cortic.) Aurantiorum 729
- (florum) Aurantiorum —
- Badiani 731
- Bergamottae 729
- Cacao 754
- Cajeputi 730
- Calami 727
- Camphoratum 749
- Cardamomi 727
- Carvi 731
- Caryophyllorum 734
- Cassiae cinnamomeae
- de Cedro 729
- Cerae 738
- *Chaberti* 740
- Chamomillae 732
- (sem.) Cinae —
- Cinnamomi 734
- Citri 729

Seite

Oleum
Cornu Cervi 739
- Cumini 731
- destillatum 723
- Foeniculi 730
- Galbani 731
- (seminum) Hyoscyami 751
- jecoris Aselli 752
- juniperi baccarum 733
- - e ligno —
- Lauro-Cerasi 734
- Lavendulae 728
- lign. Rhodii 727
- Lini 753
- - sulphuratum 749
- Lithantracis 738
- Macis 730
- Majoranae 728
- Martis 506
- Melissae 728
- Menthae crispae —
- - piperitae —
- Millefolii 732
- Naphae 729
- Napi 751
- Neroli 729
- Nucistae æthereum 730
- - unguinosum 755
- nucum Behen 751
- Olivarum 750
- Origani cretici 728
- - vulgaris —
- Ovorum 752
- Palmae Christi 753
- Papaveris —
- Persicorum foliorum 735
- - nucleorum —
- Petrae album 739
- - nigrum 738

Seite

Oleum
Petrae rubrum 739
- Petroselini 731
- Philosophorum 738
- Portugallo 730
- Pruni Padi cort. 735
- Ricini 753
- Rosarum 727
- Rutae 731
- Sabinae 733
- Salviae 727
- Sassafras 734
- Serpilli 729
- Spicae 728
- Succini 737
- Tanaceti 732
- Tartari empyreumaticum 737
- - per deliquium 348
- Terebinthinae 732
- - sulphuratum 749
- Thymi 729
- Valerianae 731
- vini 741
Olivenöl 750
Onguent de la mère 662
Operationen, chemische 126, 145
- mechanische 126
- pharmaceutische —
Operment 435
Opian 679
Opiate 140
Opium-Säure 641
- Salz *Derosnesches* 679
Opodeldoc 702
Orleangelb 768

Seite

Osmazom 832
Osmium 572
Oxalas Potassae acidulus 586
Oxalium —
Oxychlorinsaures Kali 361
Oxydation (Oxydatio) 203 u. 222
Oxyde —
- basische —
Oxydirte Chlorsäure 286
Oxydoid 223
Oxydul —
Oxydulum Hydrargyri salinum 552
Oxydum Cadmii 474
- Hydrargyrosum 530
- Zinci 467
Oxygenirung 222
Oxygenium (Oxygèn) 215
Oxyhalogenirtes Kali 361
Oxyjodinesäure 277
Oxymel Aeruginis 794
Oxymella 154
Palladium 572
Panacea mercurialis 542
Paralellepipedum 38
Pariserblau 510
Parry's Abdampfungsapparat 180
Pastae 175
Pasten —
Pastilli 138
Pech 762
- burgundisches —
Perlmaterie 443
Perseverantia 14
Petersilienöl 731

Seite
Petersilien-Kampher 731
Petrolcum 738
Pfannenstein 401
Pfeffermünzöl 728
Pferdeschmalz 756
Pfirsich-Blätter u.
— Kern-Oel 735
Pflanzen-Faser 808
- - Stoff 828
- Fette 746
- Gallerte 803
- Kohle 237
- Laugensalz, ätzendes 340
- - luftvolles 345
- Leim 814
- Säfte, ausgepreſste 133
Pflaster 156
- Blei 660
- Bleiweiſs —
- Chocolade 662
- Diachylon, einfaches —
- Froschlaich 660
- gemengtes 157
- Mutter 662
- Nürnberger —
- Quecksilber 663
- Silberglätte 662
- weiſsgekochtes 660
Pharmacie, Begriff 1
- Geschichte 3
- Hilfswissenschaften für die practische 8
- Literatur 5
- naturhistorischer Theil 8
- practischer Theil —
Philosophenöl 738

Seite
Phlogistisirt 221
Phlogistisirtes Kali 513
Phlogiston 220, 223
Phoceninsäure 663
Phosgengas 291
Phosphas Sodae 380
Phosphatige Säure 248
Phosphor 96, 243 u. 840
- *Balduinischer* 407
- *Brandt'scher* 243
- Eisen 499
- *Hombergs* 407
- Kali 350
- *Kunkelscher* 243
- Säure 249
- - Hydrat, trockenes 252
- - wässerige, concentrirte —
- - verdünnte —
- saures Brucin 674
- - Eisenoxyd 499
- - Eisenoxydul —
- - - Oxyd —
- - Kali 351
- saurer Kalk, basischer 401
- saures Kupferoxyd 519
- - Menispermin 676
- - Morphium 669
- - Mineralalkali 380
- - Natron 380, 846
- - - wasserleeres 381
- - - saures 382
- - Natron-Ammoniak 386 u. 847

Seite
Phosphorsaures Quecksilberoxyd 534
- - saures —
- - Quecksilberoxydul —
- saure Salze 252
- saures Strychnin 672
- Wasserstoffgas im Minimum 253
- - im Maximum 254
Phosphorichte Säure 248
Phosphorus 243
Physik, Begriff 9
- Schriften darüber 116
Phyteuma colla 803
Phytochlorainon 770
Picro-Mel 787
- Toxin 675
Pillen 141
- *Keysersche* 639
- Masse 141
- Maschine 143
- Vergolden —
- Versilbern —
Pilulae 141
Pilzsäure 614
Pinselsaft 155
Pix burgundica 762
Platin 572 u. 854
Platina del Pinto 572
Platinoxyd —
- Ammoniak, salzsaures — u. 854
- Kali, salzsaures 572
- salzsaures —
Plumbago 497

Seite
Plumbi Cinis 483
- Vitrum 484
Plumbum 482
- aceticum 633
- parte sexta aceticum 629
- - - - et carbonicum —
- tertia parte aceticum 631
- carbonicum 487
- hyperoxydatum 486
- hyperoxydulatum 485
- oxydatum citrinum 484
- ustum 487
Plutonium 387
Polaritätsgesetz 42
Pole des Magnets 110
Pollenin 810
Polychrestsalz *Glaserscher* 355
Polychroit 774
Pomade 156
Pomeranzen-Blüthenöl 729
- Schalenöl —
Pompholyx 468
Porosität 13
Potassa pura 340
- - liquida 341
Pottasche, calcinirte 345
- rohe —
Potassium 337
Potenzen 76
Potio *Riveri* 237
Präcipitans 199
Präcipitat —
- rother 531
- weifser 550

Seite
Präcipitation, Präcipitatio 198
- spontanea 199
Prädominiren 52
Präpariren 129
Presse, Platten 132
- *Realsche* 163
- *Romershausensche* 170
- Schalen 132
- Schrauben —
- *Schubart'sche* 169
Principium acre volatile 746
- adstringens 778
- extractivum 772
- scytodephicum 778
Probezinn 488
Prodoxyd 223
Product 55
Proportionen, chemische 65
Provenceröl 751
Prunin 802
Pseudotoxin 803
Pugillus 122
Pulpa 178
Pulsatillen-Campher 745
Pulver 127
- ganz feines 129
- gemengte 136
- gewöhnliches 129
- des Grafen *Palm* 410
- gröbliches 129
- sympathetisches 521
Pulveres compositi 136
Pulvis 127
- *Algarothi* 453 u. 456

Seite
Pulvis Carthusianorum 444
- grossus 129
- hypnoticus *Krieli* 539
- narcoticus *Krieli* —
- subtilissimus 129
- sympatheticus 521
Purgierpillen, immerwährende 439
Purpursäure 665
Pyrometer 79
Pyrophor 344
Quadrat 37
Quajak-Harz 762
- Seife 760
Quassiabitter 782
Quecksilber 527
- auflösendes, *Hahnemanns* 552
- Moor 538
- - durch Schmelzen bereitet 536
- Oxyd 531
- - Ammoniak, salpetersaures 552
- - - salzsaures, gefälltes 550
- - blausaures 554
- - essigsaures 639
- - hydrothionsaures 539
- - phosphorsaures 534
- - - saures —
- - salpetersaures 547 549 u. 854
- - Salze 533
- - salzsaures 545
- - schwefelsaures, basisches 540
- Oxydul 530

Seite

Quecksilber
Oxydul-Ammoniak, salpeters. mit überschüssigem Oxydul 552
- - boraxsaures 534
- - essigsaures 638
- - graues, *Blaks* 553
- - phosphorsaures 534
- - salpetersaures 547 548 u. 853
- - Salze 531
- - salzsaures 542
- - schwarzes, *Saunders* 554
- - weinsaures 605
- Pflaster 663
- Präcipitat, weifser 550
- Seife 663
- versüfstes 542
Quendelöl 729
Quercitronholz 774
Quinin 689
Quintessenz 158
Quittenschleim 802
Radices 123
Räucherkerzchen 143
Raffinat 790
Rahm 199
Rak 696
Raspeln 127
Rasura —
Ratanhia-Säure 665
Rauschgelb 435
Rautenöl 731
Reagentien auf Arsenik 431 u. 433
- Begriff 837
- Zusammenstellung derselben —
Realgar 434
Receptirtisch 120

Seite

Receptur 126
Recipient 187
Rectangel 37
Rectificiren 189
Reduction 204, 222
Reflexion 92
Refractio 93
Refrigeratorium 185
Regulus
Antimonii 436
- - jovialis 482
- - martialis 515
Reibschalen 129
Reibzeug, electrisches 100
Reifsblei 497
Remanens 129
Repsöl 751
Repulsivkraft 10
Resina 758
- elastica 767
- jalappae 764
- Pini 762
- Quajaci —
Resinae 125 u. 183
Retorte 187
Reverberirofen 147
Revivicatio 204
Rhabarbarin 785
Rheinfarnöl 732
Rhodium 572
Rhombe 37
Rhomboeder 43
Rhomboidal-Salpeter 385
Rhomboide 37
Richtung 14
Ricinusöl 753
Riechsalz, saures 626
Rinden Einsammlung 124
Röstung 204
Roh-Eisen 489, 497
- Stahl 496

Seite

Rohrzucker 789
Roob 177
Rosen-Oel 727
- Holzöl —
Rosige Säure 665
Rosmarienöl 727
Rofsschwefel 255
Roth des Fernambuks 776 u. 860
- des Krapp, extractives 775
- - Lakmus 777, 860
Rotulae 137
Rubigo 494
Rübsenöl 751
Ruhe 13
Rum 696
Sabadillsäure 664
Saccharum 788
- amylaceum 793
- canariense 790
- crystallisatum —
- lactis 795
- melitense 790
- mucosum 794
- raffinatum 790
- Saturni 633
Säfte, eingedickte 177
Sättigung nach *Berthollet* 64
Säuerlinge 237
Säuerung 222
Säule, galvanische 838
- gerade quadratische 38
- gerade rectanguläre —
- gerade rhombische 41
- gerade rhomboidische 43
- de Lucsche 108
- regelmäfsig 6seitige 41

Seite
Säule, schiefe rectanguläre 43
- schiefe rhombische 42
- schiefe rhomboidische 43
- *Voltaische* 107
- *Zambonische* 108
Säure, antimonichte 441
- arsenichte 429
- erythrische 665
- hydriodichte 278
- hydrothionichte 268
- hypophosphorichte 248
- hyposchweflichte 260
- kohlichte 582
- phosphatige 248
- phosphorichte —
- preußsische 314
- rosige 665
- salpetrichte 301
- salzichte 286
- Schwefelwasserstoff- 269
- schweflichte 260 u. 840
- thierische 314
- unter-Phosphor 248
- - phosphorichte —
- - salpetrichte 300
- unterschweflichte 260
- zeugender Stoff 215
Säuren, Charakter u. Eintheilung 211
- organische 581
- - stickstoffhaltige 665

Seite
Saflor-Gelb 774
- Roth 769
Safrangelb 774
Saftgrün 778
Sago 804
Saidschützer Salz 412
Sal Acetosellae 586
- Alcali volatile siccum 322
- amarum 412
- Ammoniacum 332
- - aegyptiacum —
- - fixum 405
- - secretum *Glauberi* 329
- anglicum 412
- Armoniacum 332
- Auri philosophicum 356
- catharticum 412
- culinare 384
- digestivum *Sylvii* 360
- de duobus 355
- Ebsamense 412
- essentiale Tartari 587
- febrifugum *Sylvii* 360
- Gemmae 384
- marinum —
- Martis 501
- mirabile *Glauberi* 382
- - perlatum 380
- microcosmicum 386
- polychrestum *Glaseri* 355
- - *Seignettae* 596
- Saidschützense 412
- sedativum *Hombergi* 241

Seite
Sal Seidlitzense 412
- Succini 646
- Tartari 345
- Urinae nativum 386
- vegetabile 591
- volatile cornu cervi 323
- - salis Ammoniaci 322
Salben 155
- gemengte 156
Salbeiöl 727
Salia essentialia 179
Salmiak 332
- Blumen, einfache 333
- - eisenhaltige 506
- Braunschweiger 333
- fixer 405
- Geist, ätzender 308
- - wässeriger 326
- - weiniger 700
- *Glaubers* geheimer 329
- sublimirter 333
Salpeter 305 u. 366
- Aether 706
- brennbarer 334
- Gas 300
- - dephlogistisirtes 299
- Geist 301
- - rauchender 302
- - versüſster 706
- gereinigter 368
- getäfelter 369
- *Kubischer* 385
- Luft 295
- Naphtha 706
- - Weingeist —
- prismatischer 366

Seite

Salpeter
- Rhomboidal 385
- roher 367
- Salzsäure 332
- Säure 301 u. 842
- - rauchende 302
- - unvollkommene 301
- saures Ammoniak 334
- - Antimonoxydul 440 u. 457
- saurer Baryt 835 u. 847
- saures Bleioxyd 488 u. 850
- - Brucin 674
- - Chinin 690
- - Cinchonin 688
- - Delphinin 680
- - Eisen-Oxyd 506
- - - Oxydul —
- - Kali 366 u. 845
- saurer Kalk 407
- saures Kupferoxyd 523
- - Menispermin 676
- - Morphium 669
- - Natron 385
- - Quecksilberoxyd 547, 549 u. 854
- - - Ammoniak 552
- - Quecksilberoxydul 547, 548 u. 853
- - - Ammoniak mit überschüssigem Oxydul 552
- saure Salze 305

Seite

Salpeter
saures Silberoxyd 562 u. 854
- - - geschmolzenes 562
- - Strychnin 673
- - Wismuthoxyd basisches 463
- - Zinnoxydul 482
- Stoff 295
- Turpith 549
Salpetrichte Säure 301
Salz-Aether, leichter 702
- - schwerer 704
- Basen, organische 665
- Ebsamer 412
- Englisches —
- Geist, versüfster 704
- Naphtha 702
- - leichte —
- - schwere 704
- - Weingeist —
- Oel, schweres —
- Säure 286 u. 841
- - dephlogistisirte 279
- - gemeine 287
- - geruchlose 290
- - hyperoxydirte 284
- - oxydirte 279
- - oxygenirte —
- - rauchende 287
- - tropfbar flüssige 288
- - vollkommene 279
- - wässerige 287
- - - oxydirte 282

Seite

Salz-
saures Ammoniak 332 u. 843
- - - gereinigtes 333
- - Antimonoxydul 453
- - - basisches — u. 456
- - Arsenikoxyd 435
- - Bleioxyd 488
- saurer Baryt 393 u. 847
- saures Brucin 674
- - Chinin 690
- - Cinchonin 688
- - Delphinin 680
- - Eisenoxyd 504 u. 852
- - - Flüssigkeit 506
- - - Ammoniak —
- - Eisenoxydul 503
- saure Eisen-Tinctur 504
- saures Goldoxyd 568 u. 854
- - - neutrales 569
- - - saures 568
- - - Natron 571
- - Kali 360
- saurer Kalk, geglühter 405
- - - krystallisirter 405, 848
- saures Kalk-Bad 150
- - Kupferoxyd 522

Seite

Salz-
saures Kupferoxyd-Ammoniak 526
- - Kupferoxydul 522
- - Menispermin 676
- - Morphium 669
- - Natron 384
- - Platinoxyd 572 u. 854
- - Quecksilberoxyd 545
- - - Ammoniak gefälltes 550
- - Quecksilberberoxydul 542
- saure Salze 290
- - Schwererde 393
- saures Strychnin 673
- saure Spiefsglanz-Flüssigkeit 453
- saures Wismuthoxyd 463
- - Zinkoxyd 473
- - Zinnoxyd 481
- - Zinnoxydul — u. 850
- Saidschützer 412
- Seidlitzer —
Salze, äpfelsaure 609
- alkalische 214
- ameisensaure 641
- Ammoniak- 311
- antimonsaure 443
- arsenichtsaure 430
- arseniksaure 433
- basische 214
- Begriff 213
- benzoesaure 653
- bernsteinsaure 648

Seite

Salze, blausaure 321
- boraxsaure 243
- brenzlich weinsaure 646
- Cererde- 423
- chinasaure 609
- chlorsaure 285
- citronensaure 607
- doppelt, 3, 4, 6fach basische 214
- doppeltsaure —
- 3—4fach saure —
- einfachsaure —
- essigsaure 622
- gallussaure 644
- $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$ saure 214
- Glycinerde- 423
- hydriodsaure 278
- hydrothionsaure 271
- hyposchwefelsaure 263
- jatrophasaure 664
- kleesaure 585
- kohlensaure 237
- mohnsaure 642
- ölsaure 655
- organischsaure 581
- phosphorsaure 252
- salpetersaure 305
- salzsaure 290
- schwefelsaure 267
- süfse 214
- talgsaure 655
- untersalpetrichtsaure 300
- weinsaure 591
- Yttererde- 423
- zinnsaure 480
Salzichte Säure 286

Seite

Samen-Einsammlung 124
Sandarach 434
Sandaracin 765
Sandbad 150
Sandelroth 769
Sanguis draconis —
Sapa 177
Sapo acidus 748
- alicantinus 657
- domesticus 659
- guajacinus 760
- hispanicus 657
- Hydrargyri 663
- kalinus 656
- medicatus 657
- natrinus —
- oleaceus —
- sebaceus 659
- *Starkeyi* 760
- venetus 657
Sassafrasöl 734
Sasse's Bereitung der dest. Wässer 192
Sassolin 241
Saturnus 482
Satzmehl 806
Sauer-Elixir, *Dippels* 699
- - *Hallers* —
- Honige 154
- Klee-Säure 582
- - Salz 586
- Stoff 215 u. 839
- - Aether 723
- - Messer 297
- - tropfbarflüssiger 230
Saunders schwarzes Quecksilberoxydul 554
Schafgarbenöl 732
Schall 35

Seite
Schatten 92
Scheel'sches Grün 526
- Süfs 798
Scheide-Trichter 134
- Wasser 305
Scheinen 189
Scherbenkobalt 428
Schieferweifs 630
Schleim 152, 157 u. 801
- Säure 608
- Zucker 794
Schlemmen 130
Schmelzen 83 u. 202
Schmelz-Oefen 147
- Punct 83
- Tiegel 202
- - Hessische —
- - Passauer —
- - Ypser —
- weifser 488
Schmerzstillender Liquor, eisenhaltiger 721
Schmierseife 656
Schminkläppchen blaue 777
- rothe 776
Schnee 226
Schusterpech 762
Schwaden, böser 234
- feueriger 239
Schwämme, Einsammlung 124
- gebrannte 313
Schwamm-Maske 128
- präparirter 144
Schwefel 254
- Aether 713
- - Weingeist 720
- Alcohol 273
- Antimon 443
- - Calcium 459
- Arsenik, gelber 435

Seite
Schwefel-Arsenik, rother 434
- Balsam 748
- Baryt 391
- Barium —
- Blau-Säure 330 u. 843
- - saures Eisenoxyd 512
- - - - Kali 330
- Blei 487
- Blumen 256
- - gewaschene —
- Calcium 402, 835 u. 848
- Chyaziksäure 330
- Cyan —
- - Silber 565
- Eisen 499
- - anderthalb 500
- - doppelt 501
- - einfach 499
- Geist, flüchtiger 260
- gereinigter 256
- haltiges, hydrothionsaures Spiefsglanzoxydul 447
- Hydrat 257
- Kadmium 475
- Kalium 351, 844
- - doppelt 352
- - einfaches —
- Kali 351
- Kalk 402
- Kupfer, doppelt 520
- - einfach 519
- lebendiger 254
- Leber, alkalische 351
- - kalkerdige 402
- - Luft 269

Seite
Schwefel-Mangan 426
- Metalle 274
- Milch 257
- Natrium 382
- Niederschlag 257
- Oxyd 260
- Quecksilber, rothes 536
- - schwarzes 538
- Säure 263 u. 840
- - englische 264 u. 265
- - Hydrat, einfaches —
- - rauchende 263 u. 265
- - rectificirte 266
- - verdünnte 267
- - wasserleere 264
- saure Alaunerde 416 u. 848
- - - Ammoniak 416
- - - Kali —
- saures Ammoniak 329
- saurer Baryt 393
- saures Bleioxyd 487
- saure Bittererde 412 u. 848
- saures Brucin 674
- - Chinin 690
- - Cinchonin 687
- - Delphinin 680
- - Eisenoxyd 503 u. 851
- - Eisenoxydul 501 u. —
- - - wasserleeres 502
- - Kadmiumoxyd 475, 850

	Seite
Schwefel-saures Kali, doppelt	356
- - - einfach	354 u. 844
- - - saures	356
- saurer Kalk	404
- saures Kupferoxyd	520 u. 852
- - - Ammoniak	524, 853
- - - Eisenoxydul	527
- - - wasserleeres	521
- - Morphium	669
- - Menispermin	676
- - Natron	382
- - - doppelt	383
- - - saures	—
- - - zerfallenes	—
- - Quecksilberoxyd	540
- - - basisches	—
- saure Salze	267
- saures Silberoxyd	561, 854
- - Strychnin	672
- - Zinkoxyd	470
- - - basisches	471
- Silber	561
- Spiefsglanz, rohes	443
- sublimirter	256
- Wasserstoff	269
- - Ammoniak	327
- - Säure	269
- Weinsäure	698
- Wismuth	463
- Zink	470
Schwefel-Zinn, doppelt	480
- - einfach	—
Schweflichte Säure	260
- - tropfbar flüssige	262
Schweineschmalz	756
Schweifstreibendes Spiefsglanz, gewaschenes	458
- - ungewaschenes	458
Schwere	16
Schwer-Erde	387
- - salzsaure	393
- Punct	19
- Spath	393
Scillitin	683, 784
Sedativsalz	241
Seidlitzer Salz	412
Seife, alicantische	657
- Cacao-	660
- grüne	656
- Harz-	760
- Haus-	659
- Kali-	656
- Mandel-	660
- medicinische	657
- Natron-	—
- Oel-	—
- Quajac-	760
- Quecksilber-	663
- saure	748
- Schmier-	656
- schwarze	—
- spanische	658
- *Starkei'sche*	760
- Talg-	659
- venetianische	658
- Wachs-	660
Seifenleim	656
Seifen-Spiritus	702 u. 858
- Stoff	772 u. 783
*Seignette*salz	596
Seihetuch	131
Selen (Selenium)	274
Selenit	404
Selterswasser	377
Semina	124
Serum lactis	201
Sevenbaumöl	733
Sevum bovinum	755
- cervinum	—
- ovillum	—
Siebe	129
- Species-	127
Siedepunct	85
Sieden	—
Silber	556
- Glätte	484
- - Pflaster	662
- Oxyd	559
- - arsenichtsaures	565
- - arseniksaures	—
- - essigsaures	639 u. 857
- - salpetersaures	562 u. 854
- - - geschmolzenes	562
- - Salze	560
- - schwefelsaures	561 u. 854
- Salpeter	562
Silicia	419
Silicium	—
Similor	527
Smalte	427
Soda	373
- ätzende	372
- alicantische	374
- cruda	—

Seite

Soda hispanica 374
- pura 372
- rohe 374
- spanische —
- Varech- —
Sodium 370
Sol 566
Solanin (Solanium) 676
- Salze 677
Solvendum 51
Solvens —
Solutio —
Sonne der Metalle 566
Sou resine 760
Spangrün 636
Spanisches Weiſs 463
Sparadrap 143
Spatum ponderosum 393
Speichelstoff 832
Speiſs 422
Sperma Ceti 756
Species 135
- zu Bähungen 136
- ad Cataplasma —
- ad fomentum —
- zu Thee —
- - Umschlägen —
Spiauter 465
Spicköl 728
Spiegel 92
- Belege 556
Spiersäure 609
Spieſsglas 436
Spieſsglanz —
- Asche 451
- Blumen 441
- Butter 453
- Flüssigkeit, salzsaure 453
- Glas 451

Seite

Spieſsglanz-Kalk mit Schwefel, *Hoffmanns* 459
- König 436
- Leber 446 u. 452
- - kalkerdige 459
- Oel 453
- Oxydul 439
- - hydrothionichtsaures 447
- - hydrothionsaures 444
- - - schwefelhaltiges 447
- - salzsaures basisches 456
- Safran 452
- Salpeter 365
- - eingedickter 458
- Schwefel 448
- schweiſstreibendes gewaschenes 458
- - ungewaschenes —
- Tinctur, scharfe 700
- - tartarisirte —
- Zinnober 454
Spindeln 29
Spiritus abstractus 193
- acetico-aethereus 712
- Aeruginis 619
- aromaticus 193
- - compositus —
- - simplex —
- Cochleariae 735
- Cornu Cervi 323
- - - succinatus 649
- Formicarum 641
- fumans *Libavii* 481
- *Mindereri* 623

Seite

Spiritus muriatico aethereus 704
- Nitri acidus 301
- - dulcis 706
- - fumans 302
- nitrico-aethereus 706
- Rector 726
- Salis Ammoniaci aquosus 326
- - - causticus 308
cum Calce viva paratus —
- - - vinosus 700
- - communis 288
- - dulcis 704
- - fumans *Glauberi* 287
- Saponis 702
- sulphurico-aethereus 720
- - - martiatus 721
- Sulphuris per Campanam 260
- - volatilis *Beguini* 328
- Tartari 645
- Vini 694
- - aethereus 720
- - - martiatus 721
- - camphoratus 743
- - rectificatissimus 696
- - rectificatus —
- - simplex —
- Vitrioli 267
Spitzen 124
Spitzbeutel 131
Spongia cerata 144
- combusta 313
- praeparata 144

Seite
Sprödigkeit 22
Sprofsen, Einsammlung 124
Stabeisen 489
Stäbchen 139
Stärkmehl 803, 861
- Gummi 800
- Zucker 793
Stahl 496
- Kugeln 603
- Wässer 498
- Weinstein 603
Stahls alkalische Eisentinctur 512
Stangenschwefel 255
Stanni Butyrum 481
- Cinis 478
Stannum 476
- oxydatum 478
- oxydulatum —
Stearine 754
- Säure 654
Steinkohlenöl 738
Stein-
Oel, rothes 739
- - schwarzes 738
- - weifses 739
- Salz 384
Stengel, Einsammlung 124
Sternauiesöl 731
Stibium 436
- oxydatum album ablutum 458
- - - non ablutum —
- oxydulatum 439
- sulphuratum nigrum 443
Stick-Gas, oxydirtes, oxydulirtes 299
- Oxyd 300 u. 842
- Oxydul 299

Seite
Stickstoff 295
Stipites 124
Stocklaksäure 645
Stockfischleberöl 752
Stöchiometrie 65
Stöckchen 139
Stoff, adstringirender 778
- scharfer, flüchtiger 746
Stoffe 49
- ätherische 76
- nicht metallische 215
- organische 575
- - indifferente stickstofffreie 693
- - - stickstoffhaltige 811
Strobuli 124
Strontian 396
- Salze —
Strontium —
Strychnin (Strychnium) 670, 858
- Salze 672
Stückgut 527
Sublimat 194
- ätzender 545, 853
Sublimation (Sublimatio) 184 u. 194
Suboxyd 223
Succi expressi 133
- inspissati 177
Succinas Ammoniae liquidus 649
Succinum album 764
- citrinum —
- rubrum —
Sucre de gelatine 831
Succus viridis 778

Seite
Südpol des Magnets 110
Süfsholz-Pasta 176
- Zucker 797
Sulphas Aluminae et Potassae acidulus 416
- Barytae 393
- Cupri 520
- Kali 355
- Lixivae —
- Magnesiae 412
- Oxyduli Ferri 501
- Potassae 355
- Sodae 382
- Zinci 470
Sulphur 254
- auratum Antimonii 3iae praecipitationis 448
- caballinum 255
- citrinum —
- depuratum 256
- praecipitatum 257
- stibiatum aurantiacum 448
- - rubrum 444
- sublimatum 256
- vivum 254
Sulphuretum Barytae 391
- Calcariae 402
- Kali 351
- Potassae —
- Stibii 443
Sumitates 124
Sumpfluft 239
Syrupe 153
Syrupi —
Tabakscampher 744
Tabelle über den Gehalt der wässerigen Salzsäure an Gas 289

Seite

Tabelle über den Gehalt des wässerigen Weingeistes 698
Tablettes 137
Täfelchen 138
Tafelconsistenz 137
Talcium 407
Talg 754 u. 755
- Säure 654
- saure Salze 655
- Seife 659
Talkerde 408
- kohlensaure 410
Tannin 778
Tabulae 138
Tartarisirter Weingeist 591
Tartarus 593
- albus —
- ammoniatus 595
- boraxatus 597
- chalybeatus 603
- crudus 593
- depuratus —
- emeticus 599
- ferratus 603
- natronatus 597
- solubilis 591
- - ammoniacalis 595
- stibiatus 599
- tartarisatus 591
- vitriolatus 355
- - acidus 356
Tartras Hydrargyri 605
- oxyduli Stibii et Potassae 599
- Potassae 591
- - acidulus 593
- Potassae et Ammoniae 595
- - boraxatus 597

Seite

Tartras Potassae et oxydi Ferri 603
- - et Sodae 596
Temperatur 80
Tenaculum 131
Tenakel —
Terebinthina cocta 759
Terpentin, gekochter — u. 762
- Oel 732
- - schwefelbaltiges 749
Terra foliata Tartari 624
- - - crystallisabilis 626
- muriatica 408
- ponderosa 387
- - salita 393
Tetraeder, regelmäfsiges 42
Theile, chemische 48
- gleichartige —
- mechanische —
- ungleichartige —
Thermometer 79
- von *Celsius* 80
- - *Fahrenheit* —
- - *Reaumur* —
Thermoscope 79
Thier-Fette 746
- Leim 830 u. 862
- Oel 739
- - rectificirtes 740
- Säure 665
- Schleim 832
Thonerde 414
Thymianöl 729
Tigilla 202
Tinkal 378
Tinktur 157
- einfache 158

Seite

Tinktur, zusammengesetzte 158
Tinctura acetatis Ferri 635
- Antimonii acris 700
- - tartarisata —
- Ferri acetici aetherea 635
- - muriatici 504
- jodii 700
- Kalina —
- Martis adstringens 634
- - alcalisata *Stahlii* 512
- - salita 504
- Moschi artificialis 738
- Sacchari 791
- Salis Tartari 700
- Succini 765
- tonico-nervina *Bestuschefii* 721
- Veneris volatilis 523
Tincturae 157
Tinte, sympathetische 427
Tombak 527
Torrefactio 204
Tostio —
Tournesol, blaues 777
- rothes 776
Tragantstoff 802
Trägheit 13
Tränkchen 154
Trapeze 37
Traubenzucker 792
Trippelsalze 214
Triticin 814
Tritoxyd 223

	Seite
Trituratio	127
Trochisci	128, 138
Tropfbarflüssig	23
Tropf-Gläser	122
- Stein	401
Tropfen	154
- *Hoffmännische*	720
Tubulatretorte	187
Tubulus	185
Turiones	124
Turpith, mineralischer	540
Tutia	468
Ueberoxydirtsalzsaures Kali	362
Ueberzuckerte Substanzen	139
Ulmin, künstliches	809
Undurchdringlichkeit	9
Unguentum ægyptiacum	794
- mercuriale	529
- oxygenatum	748
Unschlitt	755
Unter-Harze	760
- Lage, chemische	61
- Phosphorsäure	248
- phosphorichte Säure	—
- phosphoricht-saures Kali	351
- salpetrichte Säure	300
- salpetricht-saure Salze	—
- - saures Kali	365
- Schwefelsäure	262
- schweflichte Säure	260
Urinsäure	665
Ustio	201
Varech-Soda	374
Venus	516
Veratrin (Veratrium)	681
- Salze	—
Verbindung, chemische	48
Verbindungen, anorganische	215
- organische	575
- - einfache	—
- - indifferente stickstofffreie	693
Verbrennen	203
- Bedingungen desselben	219
- langsames	218
- rasches	—
- Theorien	220
Verhältnifszahl	69
Verkalken	201, 203 u. 222
Verkohlung	205
Vermillon	537
Vernix Succini	646
Verprasselung	201
Verpuffen	203
Verquickungen	556
Verstärkungsflasche	102
Verwandtschaft, chemische	48
- abgeleitete	63
- mischende	53
- - aneignende	54
- - einfache	53
- - erzeugte	54
- - verwickelte	53
- - vielfache	—
- wechselseitige	57
- zusammengesetzte	63
Verwandtschafts-Lehre	53
- - *Berthollets*	61
- Tafeln	58
Verwesung	824
Verwittern	201
Verzinnen	145
Vesica	185
Vina medicata	158
Violettblau der Kreutzbeere	778
Viride Aeris	636
- - flores	637
Vis inertiae	14
Viscum aucuparium	767
Vitriol, blauer	520
- Geist	267
- grüner	501
- Naphtha	713
- Oel	263
- - englisches	264
- - Nordhäuser oder rauchendes	263
- - eisartiges	265
- Salz, narkotisches	241
- weifser	470
- calcinirter	472
Vitriole	268
Vitriolum album	470
- coeruleum	520
- de Cypro	—
- Martis	501
- Veneris	520
- viride	501
Vitrum	421
- Antimonii	451
- Plumbi	484
Vogel-Beersäure	609
- Leim	767
Volumen	13
Vorherrschen	52

	Seite
Vorlage	187
Verstöfse	—
Wacholderöl aus Beeren	733
- aus Holz	—
- brenzliches	—
Wachs, gelbes	757
- Oel	738
- Papier	144
- Pflaster	156
- Salben	—
- Schwamm	144
- Seife	660
- weifses	757
Wärme	77
- Capacität	81
- gebundene	83
- Leitung	78
- Messer	79
- relative	81
- specifische	—
- strahlende	78
- unmerkbare	83
- Zeiger	79
Wässer, cohobirte	192
- destillirte	191
- - einfache	—
- - zusammengesetzte	—
- - geistige	—
- - weinige	—
Wage, hydrostatische	29
Wagen	121
- Hand-	—
- Tarir-	—
Wahlverwandtschaft, doppelte	55
- einfache	54
- vielfache	57
Wallnufsbitter	782
Wallrath	756
- Fett	—

	Seite
Wanne, pneumatische	198
Wards Tropfen, weifse	552
Wasser	225
- Bad	150
- Base	223
- Blei	497
- Dampf	226
- destillirtes	187
- *Goulard'sches*	632
- Keller	119
- kohlensaures	236
- Mineral-	378
- oxydirtes	230
- Säure	215
- Selters	377
- Stein	401
- Stoff	223 u. 839
- - Hyperoxyd	230
- - Schwefel	268
- - Suboxyd	232
Weg	14
Weichharz	766
- bitteres	—
- geschmackloses	—
- scharfes	—
Weichheit	23
Weine	694
- medicinische	158
- musirende	821
- süfse	819
Wein-Essig, rother	621
- - weifser	—
- Geist	694 u. 859
- - ätherhaltiger	720
- - aromatischer	193
- - - einfacher	—
- - - zusammengesetzter	—
- - einfacher	696

	Seite
Wein-	
Geist, essignaphthahaltiger	712
- - höchst rectificirter	696
- - rectificirter	—
- - salznaphthahaltiger	704
- - salpeternaphthahaltiger	706
- Naphtha	712
- Oel	741
- Probe, *Hahnemanns*	273
- Säure	587 u. 855
- - brenzliche	645
- saures Ammoniak	591
- - - neutrales	—
- - - saures	—
- - Ammoniak-Kali	595
- - Antimonoxydul. Kali	599
- - u. boraxsaures Natron. Kali	597
- - Chinin	690
- - Cinchonin	688
- - Eisenoxyd. Kali	603
- - - doppelt	593
- - - einfach	591 u. 855
- - Natronkali	596
- saure Salze	591
- - brenzliche	646
- saures Morphium	669
- - Quecksilberoxydul	605
- Stein	593
- - auflöslicher	591

Seite
Wein-
Stein, ammoniakhaltiger 595
- - Erde, geblätterte 624
- - - krystallisirte 626
- - Flüssigkeit, brenzliche 645
- - Geist —
- - gereinigter 593
- - Krystalle —
- - natronhaltiger 596
- - Oel, brenzliches 737
- - - zerflossenes 348
- - Rahm 594
- - - auflöslicher 597
- - roher 593
- - rother —
- - Salz 345
- - - wesentliches 587
- - Tinctur 700
- - Säure 587
- - tartarisirter 591
- - viriolisirter 354
- - - übersaurer 356
- - weifser 593
Weifs-Blech 515
- Gold 572
- Kupfer 526
Welters Bitter 786
- Sicherheitsröhre 196
Wermuthöl 732
Wiederbelebung 204
Wiederherstellung —
Wiegemesser 127
Wienergrün 637

Seite
Windofen 147
Wirkungsraum, electrischer 101
Wismuth 461
- Asche 462
- Blumen —
- Butter 463
- Oxyd 462
- - Hydrat 463
- - salpetersaures basisches —
- - Salze —
- - salzsaures —
- Weifs —
Witherit 390
Wolle, philosophische 467
Woulfischer Apparat 196
Würfel 38
- enteckter 39
- entkanteter —
Wurmsamenöl 732
Wurstsäure 665
Wurzelmesser 126
Wurzeln-Sammlung u. Aufbewahrung 123
Yttererde-Salze 423
Zähigkeit 24
Zaunrübenbitter 786
Zeichen, ältere u. neuere, pharmaceutische 863
Zein 817
Zeltchen 137
Zerfliefsen 152
Zergehen —
Zerquetschen 127
Zerreiben —
Zerschneiden 126
Zerstofsen 127
Zieger 825

Seite
Zimmt-Campher 734
- Oel, Ceylonisches 734
- - gemeines —
Zinci, Flores 467
Zincum 465
- aceticum 628
- carbonicum 470
- ferro-hydrocyanicum 515
- muriaticum 473
- orientale 466
- oxydatum 467
- - album 470
- sulphuricum —
Zink 465 u. 850
- Aether 473
- Asche 467
- Blumen —
- Butter 473
- Ostindischer 466
- Oxyd 467
- - Hydrat 469
- - essigsaures 628
- - kohlens. 470
- - Salze 469
- - salzsaures 473
- - schwefelsaures 470
Zinn 476
- Asche 478
- Blumen —
- Butter 481
- Oxyd 478
- - Hydrat 479
- - Salze —
- - salzsaures 481
- Oxydul 478
- - Hydrat —
- - hydrothionsaures 480
- - salpetersaures 482
- - Salze 478

	Seite
Zinn-	
Oxydul, salzsaures	481, 850
- Säure	478
- saure Salze	480
Zinnober	536
- künstlicher	—
- natürlicher	—
Zucker	788
- gährungsfähiger	789
- gebrannter	791
- gemeiner	789
- krystallisirbarer	—
- nicht gährungsfähiger	795
Zucker-Säure	582
- Tinctur	791
Zünd-Hölzchen	365
- Pulver	—
Zwillingssalze	214
Zymon	816

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Verbesserungen.

Seite 12 Zeile 12 v. o. statt 36 l. 56.
- 16 - 19 v. u. st. §. 18. l. §. 17.
- 30 - 3, 11, 18, 24 u. 26 v. o. st. Aerometer l. Areometer.
- 34 - 22 v. o. st. Beschribung l. Beschreibung.
- 35 - 19 v. o. st. Reger l. Regel. Z. 20. st. unsel l. unser.
- 37 - 14 v. u. st. der l. zweier.
- 43 - 5 u. 6. v. o. st. 4 stumpfe und 4 scharfe Randkanten l. 2 stumpfe u. 2 scharfe; ferner setze hinzu: und 4 gleiche Randkanten unter rechten Neigungswinkeln.
- 45 - 1 v. o. st. verschiedenartige l. verschiedenartiger.
- 50 - 8 v. u. st. §. 125. l. §. 126.
- 51 - 12 v. u. st. heiſs l. heiſst.
- 58 - 3 v. o. st. Verwandtschaft l. Wahlverwandtschaft
- 60 - 5 v. u. st. weger l. weniger
- 63 - 8 v. u. st. bringe l. bringen
- 68 - 5 v. o. st. Submutplum l. submultiplum
- 68 - 9 v. u. st. Uebesicht l. Übersicht
- 69 - 9 v. o. st. Wasser l. Wasserstoff
- 71 - 9 v. o. setze nach Molybdän Scheel = 48 = 6.
- 78 - 20 v. o. st. Richrungen l. Richtungen
- 79 - 5 v. o. st. Fläche l. Flächen
- 80 - 14 v. o. st. tsi l. ist
- 88 - 6 v. o. st. 459° l. 456°.
- 93 - 10 v. o. setze nach Medium: in
- 95 - 16 v. u. st. gleiger l. gleicher
- 100 - 18 v. o. st. pulverisirte l. pulverisirter
- 102 - 4 v. u. st. stärker l. starker
- 103 - 7 v. o. st. Battrie l. Batterie
- 107 - 23 v. o. st. Metalldräthe l. Metalldrähte, und so auch a. m. a. O. immer statt Drath l. Draht.
- 111 - 1 v. u. st. daſ l. daſs
- 114 - 10 v. u. st. erfüllendem l. erfüllenden
- 116 - 7 u. 5 v. u. st. Bloende l. Bloede
- 120 - 8 v. o. st. detslirte l. destillirte
- 128 - 6 v. o. st. austrockenden l. austrocknenden

Seite	132	Zeile	7 v. o. st. Filtrimaschine l. Filtrirmaschine
-	134	-	1 v. u. st. ogen— l. bogen—
-	147	-	11 v. u. st. 8′ l. 8″
-	148	-	19 v. o. st. 5—6 l. 5—6′, Z. 1 v. u. st. 8′ l. 8″
-	155	-	6 v. u. st. §. l. S.
-	163	-	10 v. o. st. beseht l. besteht
-	177	-	8 v. u. st. ges tzlichen l. gesetzlichen
-	179	-	8 v. o. st. 104 l. 164, Z. 9 st. 107 l. 167, Z. 21 v. o. st. §. 232 l. 233.
-	181	-	8 v. u. st. dint vorheteilhaft l. dient vortheilhaft
-	185	-	15 v. o. st. 47 l. 147
-	186	-	4 v. o. st. 2 l. 2″
-	190	-	7 v. o. st. 80 l. 180
-	194	-	2 v. u. st. §. 251 l. §. 248. Zeile 11 v. u. st. *evervescentia* l. *effervescentia.*
-	195	-	2 v. u. st. §. 246 l. §. 248.
-	216	-	22 v. o. nach = 5,33. setze: mit Vitriolöl 1 M. G.
-	217	-	8 v. u. st. athmosphärische l. atmosphärischen. so wie sonst überall atmosph. st. athmosph. gelesen werden mufs.
-	225	-	6 v. o. st. 24,2 l. 2,42.
-	226	-	19 v. u. st. Thon l. Ton
-	227	-	16 v. o. st. S. 144 l. S. 174.
-	232	-	19 v. o. st. zeugte l. zeigte
-	233	-	24 v. o. st. wasserstoffgas l. Kohlenwasserstoffgas
-	240	-	6 v. u. st. taugt l. taucht
-	241	-	4 v. o. st. boraxicum l. boracicum
-	248	-	17 v. o setze nach Wasseranziehen: der phosphorichten Säure
-	255	-	7 v. u. setze nach Stangenschwefel ein, und streiche das, nach Sulphur weg.
-	261	-	15 v. u. st. Unathmenbar l. Unathembar, Z. 16 v. u. statt verbrennlich l. verbrennend
-	264	-	18 v. u. st. chon l. schon. Z. 17 setze vor etwas: bei. Z. 16 st. a mp f l. Dampf
-	269	-	2 v. o. st. Schwefelalkalilösung l. Schwefelkalilösung
-	275	-	1 v. o. st. Eucariit l. Eucairit
-	277	-	8 v. u. st. Wasser l. Jod
-	278	-	10 v. u. setze vor M. G.: 1.
-	296	-	10 v. u. st. 189 l. 289
-	292	-	18 v. o. st. Salz und - Chlorsäure l. Salz - - und Chlorsäure
-	306	-	8 v. o. st. §. l. S.
-	308	-	4 v. o. st. causticus l. causticus. Z. 19 v. u. st. nich l. nicht. Z. 13 v. u. st. 10′ l. 16′.

Seite 311 Zeile 15 v. u. st. werdehiern l. werden hier
\- 312 - 3 v. o. st. angzeündet l. angezündet. Z. 13 st. Doebreiner l. Doebereiner
\- 313 - 16 v. o. st. 297 l. 279
\- 318 - 13 v. u. st. Unzen l. Theile
\- 324 - 14 v. u. st. Kalk l. Kreide
\- 343 - 4 v. o. st. 386 l. 387
\- 349 - 10 v. o. st. 337 l. 237
\- 352 - 15 v. u. st. 398 l. 399
\- 378 - 17 v. o. st. 14,40 l. 1440
\- 390 - 5 v. o. st. 239 l. 237
\- 403 - 18 v. u. st. 1 MG Schwefelcalcium l. 3 MG Schwefelcalcium
\- 405 - 8 v. o. setze nach u. s. w.: Der entwässerte Gips ist nur in der stärksten Glühhitze schmelzbar, ohne daſs er dabei seine Säure fahren läſst. — Der Wasserhaltende ist in 460 Theilen kaltem und eben so viel heiſsem Wasser löslich.
\- 410 - 14 v. u. st. 461 l. 463
\- 438 - 5 v. u. st. 438 l. 437
\- 440 - 6 v. u. st. näure l. säure. Z. 5 v. u. st. sur l. nur
\- 443 - 12 v. o. st. verklimmen l. verglimmen
\- 446 - 21 v. o. st. Kohlensäuren l. Kohlensaurem
\- 452 - 9 v. u. st. unr l. nur
\- 453 - 5 v. u. st. Antdeckt l. entdeckt
\- 459 - 2 v. u. st. Geheimmitte l. Geheimmittel
\- 462 - 12 v. u. st. 527 l. 528
\- 463 - 7 v. o. st. 427 l. 527
\- 464 - 11 v. u. st. §. 427 l. 527. Z. 3 v. u. st. §. 536. l. 529.
\- 464 - 21 v. o. nach darf setze: auſser schwefel- und etwas phosphorsaurem Ammoniak,
\- 474 - 13 v. o. st. 279 l. 270
\- 479 - 12 v. u. st. Zinkoxyd l. Zinnoxyd
\- 493 - 14 v. u. st. 492 l. 495
\- 502 - 14 v. u. st. 268 l. 263
\- 509 - 7 v. o. setze vor Alkalien: blausauren
\- 513 - 8 v. u. st. das l. des. Z. 16 v. u. st. §. 621. l. §. 623.
\- 535 - 2 u. 3 v. o. streiche §. 615 aus.
\- 536 - 11 v. o. st. Hydrargyrium l. Hydrargyrum
\- 541 - 19 v. o. st. S. 276 l. S. 267.
\- 543 - 12 v. u. st. §. 615 l. §. 616.
\- 560 - 13 v. u. st. S. 439 l. S. 431
\- 574 - 1 v. o. st. Irridium l. Iridium
\- 608 - 15 v. u. st. §. 657 l. §. 675

Seite 620 Zeile 1 v. o. st. §. 834 l. §. 835

- 632 - 20 v. o. st. S. 548 l. S. 485.
- 670 - 1 v. o. streiche sind aus.
- 694 - 17 v. o. und 7 v. u. st. §. 834 l. 835.
- 697 - 9 v. u. st. §. 779 l. 780.
- 700 - 6 v. o. st. §. 779. l. §. 780.
- 714 - 17 v. u. st. Rohrstöpsel l. Korkstöpsel
- 716 - 12 v. o. st. reagirter l. regirter
- 724 - 17 v. u. st. S. 328 l. S. 323.
- 750 setze oben als Ueberschrift 1) Flüssiges Fett.
- 773 Zeile 9 v. o. st. S. 669 l. 691.
- 780 - 6 v. o. st. triandrat l. triandra
- 786 - 1 v. o. st. Colocythis l. Colocynthis
- 860 - 4 v. o. st. S. 719—723 l. 723 und 761.
- 861 - 5 v. u. st. S. 823 — S. 841.

Die Seitenzahlen 865 u. 866 sind doppelt gesetzt, und die folgenden bis 872 um 2 Zahlen zu nieder.

Die übrigen minder bedeutenden Druckfehler wolle der geneigte Leser gefälligst selbst verbessern.

Bayerische Staatsbibliothek München

er'
rei
th

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Geiger, Philipp Lorenz,

Handbuch der Pharmacie zum Gebrauche bei Vorlesungen und zum Selbstunterrichte für Ärzte, Apotheker und Droguisten

Bd.: 1

Heidelberg [u.a.] 1824

M.med. 347 f-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10286539-2